XM
.E5

Vol. 24
1874/76

THE • NEW • YORK • BOTANICAL • GARDEN
1891
LIBRARY

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET

D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET

D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

Tome vingt-quatrième.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL

GENÈVE
IMPRIMERIE RAMBOZ ET SCHUCHARDT
RUE DE LA PÉLISSERIE, 18

1875-1876

.E5
v.24
1874-76

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET

D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

Tome XXIV. — Première Partie

GENÈVE
IMPRIMERIE RAMBOZ ET SCHUCHARDT
RUE DE LA PÉLISSERIE, 18

1874-1875

TABLEAU DES MEMBRES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

Au 1er Juillet 1875.

MEMBRES ORDINAIRES RÉSIDANT A GENÈVE

RANGÉS PAR ORDRE D'ADMISSION.

Dates de leur réception.	
1818	MM. *Jean-Alfred* GAUTIER, professeur d'astronomie.
1819	*Guillaume-Henri* DUFOUR, général au service fédéral.
1823	*François* MARCET, professeur de physique.
1825	*Daniel* COLLADON, professeur de mécanique.
1827	*Antoine* MORIN, pharmacien.
1828	*Alphonse* DE CANDOLLE, professeur de botanique.
—	*Jean-Étienne* DUBY, pasteur, botaniste.
1830	*Henri-Clermont* LOMBARD, docteur-médecin.
1836	*Jean-François* BIZOT, docteur-chirurgien.
1838	*Paul* CHAIX, géographe.
—	*Pierre-Edmond* BOISSIER, botaniste.
1840	*Émile* PLANTAMOUR, professeur d'astronomie.
1841	*Charles* CELLÉRIER, professeur de mécanique.
—	*Alphonse* FAVRE, professeur de géologie.
1842	*Jean-Charles* MARIGNAC, professeur de chimie.
—	*Philippe* PLANTAMOUR, chimiste.
1849	*Élie* WARTMANN, professeur de physique.
1853	*Henri* DE SAUSSURE, entomologiste.
—	*Émile* GAUTIER, astronome.
1854	*Louis* SORET, physicien.

AUG 7 - 1923

1854 MM. *Marc* Thury, professeur de botanique.
1861 *Casimir* de Candolle, botaniste.
— *Perceval* de Loriol, paléontologiste.
1862 *Aloïs* Humbert, zoologiste.
— *Jean* Muller, Dr, botaniste.
1863 *Henri* Dor, docteur-médecin.
— *Charles* [illegible], mathématicien.
— *Adolphe* [illegible], physicien.
— *Lucien* de la Rive, physicien.
1864 *Victor* Fatio, zoologiste.
1865 *Arthur* [illegible], ingénieur.
1866 *Edouard* Pictet, [illegible]logiste.
1867 *Marc* [illegible], botaniste.
— *Godefroy* Lunel, zoologiste.
1868 *Jean-Louis* Prevost, docteur-médecin.
1869 *Henri* De la Harpe, mathématicien.
— *Édouard* Sarasin, physicien.
— *Ernest* Favre, géologue.
— *Eugène* Risler, chimiste.
— *Raoul* Pictet, physicien.
1870 *Herma: n* Fol, zoologiste.
1873 *Émile* Ador, chimiste.
— *Edmond* Sarasin, ingénieur.
— *William* Barbey, botaniste.
1874 *Adolphe* d'Espine, docteur-médecin.
— *Eugène* Demole, chimiste.

2° MEMBRES ÉMÉRITES.

1821 MM. *Jean-André* Dumas, chimiste, membre de l'Institut à Paris.
1864 *Marc* Delafontaine, chimiste, à Chicago.

Dates de leur réception.

3° MEMBRES HONORAIRES.

1817 MM. *Ami* Boué, à Vienne.
— *Adolphe* Brongniart, à Paris.
1823 Nicati, Dr, à Aubonne.
1831 Becquerel, père, à Paris.
1832 *Charles* Desmoulins, à Bordeaux.
1833 *Emmanuel* Rousseau, à Paris.
1837 *Isaac* Lee, à Philadelphie.
1841 *L.-F.* de Menabrea, général, à Turin.
— *J.* Plateau, à Gand.
1842 *Charles* Martins, à Montpellier.
1846 *Angelo* Sismonda, à Turin.
— *Bernard* Studer, à Berne.
1849 *Charles* Brunner, à Vienne.
1850 Lloyd, à Dublin.
— *Asa* Gray, à Philadelphie.
1852 Duchenne, Dr, à Boulogne.
1856 *Henri* Sainte-Claire deville, à Paris.
1859 *Jules* Marcou, à Paris.
— *George-Biddel* Airy, astronome, à Londres.
— *John* Tyndall, à Londres.
1859 *Alfred* Descloizeaux, à Paris.
— Le père Secchi, à Rome.
— *Paolo* Volpicelli, à Rome.
— *Peter* Riess, à Berlin.
— *H.-W.* Dove, à Berlin.
— Dubois-Reymond, à Berlin.
— *Oswald* Heer, à Zurich.
— *Albert* Mousson, à Zurich.
— *Peter* Merian, à Bâle.
— *W.-Ph.* Schimper, à Strasbourg.

Dates de leur nomination.

1861 MM. *Rodolphe* WOLF, professeur d'astronomie, à Zurich.
1864 *A.* KÖLLIKER, à Wurzbourg.
— *G.* VALENTIN, à Berne.
— *Louis* DUFOUR, à Lausanne.
— *William* MARCET, à Londres.
— *Charles* LORY, à Grenoble.
1864 *E.* DESOR, à Neuchâtel.
— *Maurice* BERTHELOT, à Paris.
— *Arthur-Jules* MORIN, général à Paris.
1866 *Anatole* DE CALIGNY, à Paris.
1868 *Claude* BERNARD, à Paris.
1869 *F.* PLATEAU, à Gand.
— *Ed.* HAGENBACH, à Bâle.
— *J.-A.* LISSAJOUS, à Paris.
1870 *Albert* FALSAN, à Lyon.
— *Ernest* CHANTRE, à Lyon.
— *Adolphe* HIRSCH, à Neuchâtel.
— *Victor* REGNAULT, à Paris.
— *G.* DE NOTARIS, à Gênes.
— *P.-A.* CAP, à Paris.
1871 *Joseph* HENRY, à Washington.
— *Pierre* BLASERNA, à Rome.
— *Achille* GUÉNÉE, à Châteaudun.
1872 *W.* KÜHNE, à Heidelberg.
— *Samuel* SCUDDER, à Boston.
— *A.* CAZIN, à Paris.
1874 *François* FOREL, à Morges.
— *J.-C.* POGGENDORFF, à Berlin.
— *A.* CORNU, à Paris.

V° ASSOCIÉS LIBRES.

1860 MM. *Alfred* LE FORT.

Dates de leur réception.

1860 MM. *Gustave* Rochette.
— *Théodore* de Saussure.
— *Charles* Eynard.
— *Auguste* Turrettini.
— *Victor* Gautier.
— *Amédée* Lullin.
— Dr Brot.
— *Louis* Roget.
— Dr Cayla.
— *Jacques* Moricand.
— Prevost-Martin.
— *Franck* de Morsier.
— *Edmond* Favre.
— *Louis* Lullin.
— *Eugène* de Morsier.
— *Georges* Sarasin.
— Prevost-Cayla.
— *Charles* Sarasin.
— *Alexandre* Moricand, Dr.
— *François* Gas.
— *Théodore* Vernes.
1861 *Victor* Dunant.
1863 *Émile* Naville.
1864 *James* Odier.
1865 *Émile* Bourcart.
1866 *Théodore* Audéoud.
— Demole-Ador.
1867 *Charles* Mallet.
1870 *Georges* Prevost.
— *Édouard* Sarasin.
1871 *Henri* Barbey.
1872 *Antoine* Chanel.
— *Théodore* Diodati.

Date de leur réception.

1872 MM. *Aymar* Bouvier.

— *Ernest* Du Toit.

— *Albert* Rilliet.

— *Alexandre* Martin.

— *Jean* Naville.

— *Lucien* de Candolle.

1873 *Édouard* Des Gouttes.

— *Henry* Hentsch.

1874 *Édouard* Fatio.

1875 *Louis* Ador.

— *Édouard* Pictet-Prevost.

— *Henri* Pasteur.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE

Liste des ouvrages reçus par la Société pendant l'année 1874.

Titres.	Donateurs.
Rapport mensuel du Conseil fédéral suisse sur l'état des travaux de la ligne du Saint-Gothard, nos 13 à 16, 18, 21 à 23. 4°. Berne, 1874	Conseil fédéral suisse.
Geologische Tabellen und Durchschnitte über den Grossen Gotthardtunnel, 1ste Lief. 4°. Bern, 1874	
Rapport trimestriel du Conseil fédéral suisse sur la ligne du Saint-Gothard, nos 5, 6, 7. 4°. Berne, 1874	
Deuxième rapport de la Direction et du Conseil d'administration du chemin de fer du St-Gothard. 4°. Zurich, 1874	Direction.
Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Lief. 10 (texte. Lief. 13 (4 cartes). 4°. Bern, 1874	Commission géologique fédérale.
Nouveaux mémoires de la Société helvétique des sciences naturelles, T. XXIV. 4°. Zurich, 1871	Société helvétique des Sc. naturelles.
Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles, nos 70 à 73. 8°. Lausanne, 1873-74	Société vaudoise des sc. naturelles.
Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel, T. VI, H. 1. 8°. Basel, 1874	Société de Bâle.
Mémoires de la Société des Sciences naturelles de Neuchâtel, T. IV, p. 2. 4°. Neuchâtel, 1874	Société de Neuchâtel.
Bulletin, T. X, 1er cahier. 8°. Neuchâtel, 1874	
Vierteljahresschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich, Jahrg. XVIII, H. 1–4. 8°. Zürich, 1873	Société de Zurich.
Bericht über die Thätigkeit der St.-Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft, 1872–73. 8°. St. Gallen, 1874	Société de Saint-Gall.
Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences de Paris, T. LXXVIII et LXXIX. 4°. Paris, 1874	Académie des Sciences de Paris.
Nouvelles Archives du Museum d'histoire naturelle de Paris, T. VIII, 1-4; IX, 1-4. 4°. Paris, 1872-73	Muséum de Paris.
Annales des Mines, 1873, livr. 5, 6; 1874, livr. 1 à 4. 8°. Paris, 1873-74	École des Mines.

Annales de la Société entomologique de France, 5e série, T. III 8°.....Paris, 1873	Société entomologique de France
Bulletin de la Société géologique de France, 3e série, T. I, n° 5. T. II, n°s 1 à 5. 8°.....Paris, 1874	Société géologique de France.
Bulletin de la Société de Géographie. Décembre 1873 à novembre 1874. 8°.....Paris, 1874	Société de Géographie.
Feuille des Jeunes Naturalistes. 4e année, n° 46. 8°.....Paris. 1874	Rédaction.
Société linnéenne du Nord de la France. Bulletin mensuel. n°s 20 à 30. 8°.....Amiens. 1874	Société linnéenne du nord de la France.
Mémoires de la Société linnéenne. T. III. 8°.....Amiens, 1873	
Revue savoisienne, 1874, n°s 1 à 12. 4°.....Annecy, 1874	Association florimontane.
Bulletin de la Société d'études scientifiques d'Angers, 3e année, 8°.....Angers, 1874	Société d'études scientifiques d'Angers.
Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux, T. III, 2; VI, 2; VIII, 1; IX, 2; X, 1; et Procès-verbaux, fasc. A et B. 8°.....Bordeaux. 1865-74	Société des Sc. phys. et natur. de Bordeaux.
Mémoires de l'Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Dijon. 3e série. T. I. 8°.....Dijon, 1873	Académie de Dijon.
Annales de la Société linnéenne de Lyon. T. XIX. 8°....Paris, 1872	Société linnéen. de Lyon.
Mémoires de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon. Classe des Sciences. T. XIX. 8°.....Paris-Lyon, 1871-72	Académie des Sciences, etc., de Lyon.
Annales de la Société d'Agriculture, Histoire naturelle et Arts utiles de Lyon. 4e série. T. III. 8°.....Paris-Lyon, 1871	Société d'Agricult., etc., de Lyon.
Société des Sciences de Nancy. Statuts. 8°.....Nancy, 1874	Société d. Sc. de Nancy.
[illegible] T. VI. 8°. Nancy, 1874	[illegible]
Annales de la Société entomologique de Belgique. T. XVI. 8°.....Bruxelles, 1873	Société entomologique belge.
[illegible] 8°.....Bruxelles, 1872-74	
Verhandelingen der kön. Akademie van Wetenschappen. D° XIV. 4°.....Amsterdam, 1873	Académie royale des Sc. d'Amsterdam.
Verslagen en Mededeelingen. Natuurkunde, D° X. — Letterkunde, D° III. 8°.....Amsterdam, 1873	
Jaarboek van de kon. Akademie, 1872. 8°.....Amsterdam, 1873	
Processen-verbaal. Mei 1872-April 1873. 8°.....Amsterdam, 1873	
Petri Esseiva; Gandia domestica. Elegia. 8°.....Amsterdam, 1873	
Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles, T. VIII. [illegible] Le Haye, 1873-74	Société hollandaise des Sciences.
Natuurkundige Verhandelingen der Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen D° II, n° 1. 4°.....Harlem, 1874	
D. Mulder Bosgood; Bibliotheca ichthyologica et piscatoria. 8°.....Harlem, 1873	
Archives du Musée Teyler. Vol. I, fasc. 2, 3, 4; II, 1-4; III, 1-4. 8°.....Harlem, 1867-74	Musée Teyler.

Tijdschrift voor Indische Taal- Land- en Volkenkunde, D[l] XX, Afl. 4, 5, 6; XXI, 1, 2. 8°.....Batavia, 1873-74	Société des Sciences et des Arts de Batavia.
Notulen, etc , D[l] X, 4; XI, 1, 2, 3, 4. 8°.....Batavia, 1873-74	
Alphabetische Lijst von Land Zee Rivier Wind Storm en andere Kaarten, etc. 8°.....Batavia, 1873	
Codicum arabicorum, etc., catalogum. 8°.....Batavia, 1873	
Acta Societatis regiæ scientiarum Indo-Neerlandicæ, vol. VII. 4°.....Batavia, 1860	Société des Sciences des Indes Néerlandaises.
Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indie. D[l] XXIX, 5, 6; XXX, 1, 2; XXXII, 1-6. 8°.....Batavia, 1867-73	
Greenwich Observations, 1871. 4°.....London, 1873	Amirauté de Londres.
Results of astronomical Observations made at the royal Observatory, Cape of Good Hope, 1857. 8°.....Cape Town, 1872	
Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Vol. 156, p. 2. 4°.....London, 1866	Soc. royale de Londres.
Philosophical Transactions. Vol. 163, p. 1 et 2. List, 1873. 4°.....London, 1874	
Proceedings of the Royal Society, n[os] 15-29, 38, 83-93, 100. Vol. VII, n[os] 3, 4, 16. Vol. IX, Index. . 8°.....London, 1834-56	
Proceedings, n[os] 146 à 152, 8°.....London, 1873-74	
E. Klein, M. D. The anatomy of the lymphatic system, I. 8°..... London, 1873	
Journal of the Chemical Society. November 1872-October 1873. 8°..... London, 1873	Soc. chimique de Londres.
The Transactions of the entomological Society of London, 1872, part. 1-5. 8°.....London, 1872	Société entomologique de Londres.
The quarterly Journal of the geological Society, Vol. XXIX et List, 1873. 8°.....London, 1873	Société géologique de Londres.
The Journal of the royal geographical Society, Vol. XLII. 8°.....London, 1872	Société royale de Géographie de Londres.
Proceedings of the royal geographical Society, Vol. XVI, n° 5; XVII, n[os] 1-5; XVIII, 2. 8°..... .....London, 1873	
Transactions of the zoological Society of London. Vol. VIII, part. 3 à 6. 4°.....London, 1872-73	Société zoologique de Londres
Proceedings 1872, part. 2, 3; 1873, 1, 2. Index, 1861-70. 8°.....London, 1872-73	
Report of the forty-second meeting of the British Association for the advancement of science (Brighton, 1872). 8°...London. 1873	Association britannique p. l'avanc. des Sciences
The Journal of the royal horticultural Society of London. New series. Vol. IV, part. 14. 8°.....London 1874	Société royale d'hortic.
The Transactions of the Linnean Society of London, Vol. XXVIII, part. 4; XXX, p. 1. 4°.....London, 1873-74	Société linnéenne de Londres.
The Journal of the Linnean Society. Botany, n[os] 73 à 76. Zoology, n° 57. List, 1873. Additions to the Library, 1872, 73. 8°.....London, 1874	

Proceedings of the royal Institution of Great Britain, nos 58-61. List, 1873. 8°.....London, 1873-74	Institution royale de Londres.
[illegible] 250, 251, 253-260, 262-270. 8°.....London, 1874	[illegible]
Transactions of the royal Society of Edinburgh. Vol. XXVII, part. 1. 4°.....Edinburgh, 1873	[illegible]
Proceedings, Session 1872-73. 8°.....Edinburgh, 1873	
Transactions of the Highland and agricultural Society of Scotland. Fourth series. Vol. V. 8°.....Edinburgh, 1873	Société d'agric. d'Écosse.
Transactions of the Edinburgh geological Society. Vol. II, part. 3. 8°.....Edinburgh, 1874	Société géologique d'Édimbourg.
Memoirs of the literary and philosophical Society of Manchester. Vol. XXIV. 8°.....London, 1871	Société litt. et philosoph. de Manchester.
Proceedings. Vol. VIII à XII. 8°.....Manchester, 1869-73	
Trevandrum magnetical Observations. Vol. I. 4°.....London, 1874	S. A. le Maharajah de Travancore.
Journal of the Asiatic Society of Bengal. Vol. XII à XIX, XXI. XXV, XXX, XXXIII à XLI. 8°.....Calcutta, 1843-73	
Journal of the Asiatic Society. Nos 181 à 189. 8°...Calcutta, 1873-74	Société asiatique du Bengale
[illegible] 8°.....Calcutta, 1869-72	
Proceedings. 1873, nos 1-10; 1874, 1-7. 8°.....Calcutta, 1873-73	
Memoirs of the geological survey of India. Palæontologia indica. Serie VIII, 3, 4, 5; serie IX, 1. 4°.....Calcutta, 1873	
Memoirs of the geological survey of India. Vol. X, part. 1. 8°.....Calcutta, 1873	Commission géologique de l'Inde.
[illegible] 8°.....Calcutta, 1873	
Progress reports and final report of the exploration committee of the royal Society of Victoria. 8°.....Melbourne, 1870	Société royale de Victoria.
Abhandlungen der k. Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1844, p. 1. 4°.....Berlin, 1846	
Abhandlungen, 1873. 4°.....Berlin, 1874	
Verzeichniss der Bibliothek. 8°.....Berlin, 1874	Acad. royale des Sciences de Berlin.
Inhaltsverzeichniss der Abhandlungen, 1822-72. 8°.....Berlin, 1873	
Monatsbericht, 1871, Januar. 1872, November. December. 1874, Januar bis August. 8°.....Berlin, 1871-74	
Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, Bd XXV, 3, 4; XXVI, 1, 2, 3. 8°.....Berlin 1873-74	Société géologique allemande.
Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig, Bd III, H. 2. 8°.....Danzig, 1873	Soc. des Sciences natur de Danzig
Berichte über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. Bd VI, H. 2, 3. 8°.....Freiburg, 1873	Société des Scienc. natur de Fribourg en Brisgau.
[illegible] forschenden Gesellschaft, Bd IX, H. 1, 2. 8°. Frankfurt a M., 1873	[illegible]

Abhandlungen der k. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Bd VIII. 4°. ..... Göttingen, 1873 — Société royale des Sc. de Göttingue.

Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. Bd XIII, H. 1. 4°. ..... Halle, 1873
Bericht über die Sitzungen, etc., 1872, 1873, 4°. ..... Halle, 1873 — Société des Sciences nat. de Halle.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Neue Folge, Bd VIII, IX. 8°. ..... Berlin, 1873-74 — Société des Sciences de Saxe et Thuringe.

Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaft, Bd VIII, H. 1-4. 8°. ..... Jena, 1874 — Société des sciences naturelles de Iéna.

Abhandlungen der math. phys. Classe der kön. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Bd X, n° 6. 8°. ..... Leipzig, 1873
Bericht über die Verhandlungen der kön. sächsischen Gesellschaft. Math. phys. Classe. 1872, H. 3, 4 et supplément; 1873, H. 1, 2. 8°. ..... Leipzig, 1873
Bericht, etc. Philologisch histor. Classe, 1872. 8°. ..... Leipzig, 1873 — Société royale des Sciences de Saxe.

Jahrbücher für Volks und Landwirtschaft, Bd X, H. 4. 8°. Dresden, 1873 — Soc. Économ. de Saxe.

50ster und 51ster Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft. 8°. ..... Breslau, 1873-74
Abhandlungen der schlesischen Gesellschaft. Naturwissenschaft und Medicin 1872-73. Philos. histor. Classe, 1872-73, 1873-74. 8°. ..... Breslau, 1873-74 — Société des Sciences de Silésie.

Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Magdeburg. H. 4, 5. 8°. ..... Magdeburg, 1873-74
3ter und 4ter Jahresbericht. 8°. ..... Magdeburg, 1873-74 — Soc. des Sc. naturell. de Magdebourg.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse. 1873, Novembre, Décembre. 1874, Janvier à Octobre. 8°. ..... Mulhouse, 1873-74 — Société industrielle de Mulhouse.

Abhandlungen der math. phys. Classe der kön. bayerischen Akademie der Wissenschaften. Bd XI, Abth. 3. 4°. ... München, 1873
Sitzungsberichte, 1873, H. 2, 3; 1874, 1, 2 8°. . München, 1873-74
W. Beetz; Der Antheil der Kön. bayerischen Akademie an der Entwickelung der Elecktricitätslehre. 4°. ..... München, 1873
J. von Döllinger; Rede in der öffentlichen Sitzung. 4°. . München, 1873
Dr Max von Pettenkofer. — August Vogel. — Dr Th. L. W. von Bischoff; Justus von Liebig (3 notices). 4°. ..... München, 1873 — Acad. royale des Sciences de Bavière.

Verhandlungen der physik.-medicinischen Gesellschaft in Würzburg. Bd V, 4; VI, 1-4; VII; VIII, 1-2. 8°. ..... Würzburg, 1874 — Soc. physico-médicale de Wurzbourg.

Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. Jahrgang XXX, 1, 2, 3; 8°. ..... Stuttgart, 1874 — Société des Sciences naturelles de Wurtemberg.

Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften. Math. Wiss. Classe. 1ste Abth. 1872, nos 6-10. 1873, 1-7.
2te Abth. 1872, 6-10. 1873, 1-7.
3te Abth. 1872, 6-10. 1873, 1-5.
8°. ..... Wien, 1872-73
Sitzungsberichte, 1859, nos 2, 8. 8°. ..... Wien, 1859
Meteorologische Beobachtungen im Jahre 1869. 8°. ..... Wien, 1874 — Académie impériale des Sciences de Vienne.

Abhandlungen der kais. kön. geologischen Reichsanstalt, Bd IV, II. 1, 2; V, 6; VI; VII, 1, 2. 4°.....Wien, 1873	Institut imp. de Géologie de Vienne.
Jahrbuch, Bd XXIII, 3, 4; XXIV, 1, 3. 8°.....Wien, 1873-74	
Verhandlungen, 1873, nos 11-18; 1874, nos 1-13. 8°. Wien, 1873-74	
Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien, Bd XVI. 8°.....Wien, 1874	Société imp. de Géograph. de Vienne.
Verhandlungen der kais. kön. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, Bd XXIII. 8°.....Wien, 1873	Société imp. de Zoologie et de Botan. de Vienne.
Berichte des naturwissenschaftlich-medizinischen Vereines in Innsbruck. Jahrg. IV, II. 1, 2. 8°.....Innsbruck, 1874	Soc. d'Hist. natur. et de Médec. d'Innsbruck.
Abhandlungen der kön. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. 6te Folge, Bd II, VI. 4°.....Prag, 1869-74	Société royale des Sciences de Bohême.
Sitzungsberichte. 1872, Juli-Dezember. 1873. 8°.....Prag, 1873-74	
Magnetische und meteorologische Beobachtungen in der k. k. Sternwarte zu Prag. 1872, 1873. 4°.....Prag, 1873-74	Observatoire impérial de Prague.
Icones selectæ hymenomycetum Hungariæ, I. 4°.....Pest, 1873	
A. Magyar Tudomanyos Akademia :	
Evkönyvei, XIII, 4. 4°.....Pesten, 1870	
Ertekezések a termeszettudomanyok, etc., III, 4-14; IV, 1-2. 8°.....Pest, 1872-73	Académie des sciences de Hongrie.
Ertekesések a mathemat., etc., II, 2. 8°.....Pest, 1873	
Közlemények, VI. 8°.....Pest, 1868	
Almanach, 1873. 8°.....Pest, 1873	
Ertesitöje, VI, 9-17; VII, 1-7. 8°.....Pest, 1872-73	
Mémoires de l'Académie royale de Copenhague, Ve série, Vol. X, Nos 3-6. 4°.....Copenhague, 1873	Acad. royale des Sciences de Copenhague.
Bulletin, 1873, Nos 1, 2, 3; 1874, 1. 8°.....Copenhague, 1873-74	
Carte géologique de la Suède. Livr. 46 à 49, avec cartes, 8°.....Stockholm, 1873	
Die Ausstellung der geologischen Landes-Untersuchung Schwedens. 8°.....Stockholm, 1873	
E. Erdmann; Description de la formation carbonifère de la Scanie. 4°.....Stockholm, 1873	
Algernon Börtzell; Beskrifning öfver Besier-ecksteins, kromolitographi och litotypographi. 4°.....Stockholm, 1872	Commission géologique Suédoise.
A. E. Törnebohm; Ueber die Geognosie der schwedischen Hochgebirge. 8°.....Stockholm, 1873	
J. G. O. Linnarsson; Om nägra Försteningar etc. 8°. Stockholm, 1873	
D. Hummel; Öfversigt af de geologiska Förhollandene, etc. 8°.....Stockholm, 1872	
Otto Gummelius; Bidrag till Kännedomen om sveriges erratiska Bildningar. 8°.....Stockholm, 1872	
Acta Universitatis Lundensis, T. VIII et IX. 4°.....Lund, 1871-73	Université de Lund.
Lunds Universitets-Bibliotheks Accessions-Katalog, 1872, 1873, 8°.....Lund, 1873-74	

Nova acta regiæ Societatis scientiarum Upsaliensis. Seriei tertiæ, Vol. VIII, fasc. 2. 4°. Upsala, 1873	Université d'Upsal.
Bulletin météorologique mensuel de l'Observatoire de l'Université d'Upsal, Vol. IV, 1-12; V, 1-6. 4°. Upsala, 1873	
Mémoires de l'Académie imp. des Sciences de Saint-Pétersbourg, T. XIX, 8-10; XX, 1-5; XXI, 1-5. 4°. Saint-Pétersbourg, 1873-74	Acad. impér. des Sciences de Saint-Pétersbourg.
Bulletin, T. XVIII, 3-5; XIX, 1-3. 4°. Saint-Pétersbourg, 1873-74	
Annalen des physikalischen Central-Observatoriums. 1872. 4°. Saint-Pétersbourg, 1873	Observat. phys. central de Russie.
Jahresbericht für 1871 und 1872. 4°. Saint-Pétersbourg, 1873	
Repertorium für Meteorologie, B^d III. 4°. Saint-Pétersbourg, 1874	
Bulletin de la Société imp. des Naturalistes de Moscou, 1873, N^os 3, 4; 1874, 1. 8°. Moscou, 1874	Société impér. des Naturalistes de Moscou.
Archiv für die Naturkunde Liv- Ehst- und Kurlands. B^d V, Lief. 2, 3; VII, 1. 8°. Dorpat, 1872-73	Société des Naturalistes de Dorpat.
Sitzungsberichte der Dorpater Naturforscher-Gesellschaft. B^d III, H. 3, 4. 8°. Dorpat, 1872-73	
Observations faites à l'Observatoire magn. et météor. de Helsingfors. Vol. V. 4°. Helsingfors, 1873	Société des Sciences de Finlande.
Ofversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar. Vol. XIV, XV, XVI. 4°. Helsingfors, 1872-74	
Bidrag till Kännedom af Finlands natur och folk. Vol. XVIII, XIX, XXI, XXII, XXIII. 8°. Helsingfors, 1871-73	
Memorie della reale Academia delle Scienze di Torino, serie seconda. T. XXVII. 4°. Torino, 1873	Acad. royale des Sciences de Turin.
Bollettino meteorologico ed astronomico, etc. Anno VII. 4°. Torino, 1873	
Atti della reale Accademia delle scienze di Torino, Vol. IX, disp. 1-5. 8°. Torino, 1874	
Reale Comitato geologico d'Italia. Bollettino, 1874, n^os 1-10. 8°. Roma, 1874	Comité royal géologique d'Italie.
Memorie per servire alla descrizione della carta geologica d'Italia. Vol. II, p. 2. 4°. Firenze, 1874	
Atti dell'Academia Pontificia dei Nuovi Lyncei. T. III. XXV, 1, 2, 3; XXVI, 2. 4°. Roma, 1872-74	Académie Pontificale.
Annuario della Società dei Naturalisti in Modena. Anno VII, disp. 3, 4; VIII, 1. 8°. Modena, 1873-74	Société des naturalistes de Modène.
Anales del Observatorio de Marina de San-Fernando. Observaciones meteorologicas, 1872. 4°. San-Fernando, 1873	Observatoire de marine de San-Fernando.
Annual report of the Chief of-signal-officer, 1872. 8°. Washington, 1873	Gouvernem. Américain.
Sixth annual Report of the United States geological Survey, by Fr. V. Hayden. 8°. Washington, 1873	Départem. de l'Intérieur des Et.-Unis. — Commission géologique.
Bulletin of the United States geological and geographical Survey of the Territories. N^os 1, 2. 8°. Washington, 1874	

Dr H.-C. Lombard; Étude sur le goître et le crétinisme endémique. 8°.....Lausanne,	1874	
Giovanni Luvini; Del Dieteroscopio, deux brochures. 8°. Torino,	1874	
J.-P. Luze; Agassiz. Lecture. 8°.....?	1874	
Th. Lyman; Ophiuridæ and Astrophytidæ. 8°.....Cambridge,	1871	
Stanislas Meunier; Cours de géologie comparée. 8°.....Paris,	1874	
D. Filippo Pacini; Dei fenomeni osmotici. 8°.....Firenze,	1873	
A.-S. Packard; Qnatre brochures d'histoire naturelle. 8°...?	1873	
[illegible]	1874	
F. Plateau; Trois brochures. 8°.....Bruxelles,	1874	
A. Poey; Rapports entre les taches solaires, les orages, etc., deux brochures. 4°.....Paris,	1873	
Ernest Quetelet; Funérailles de L.-A.-J. Quetelet. 8°. Bruxelles,	1874	Dons des auteurs.
E. Renevier; Tableau des terrains sédimentaires, etc. 4°. Lausanne,	1874	
H. de Saussure; Mission scientifique au Mexique, 6e partie, 1re section. 4°.....Paris,	1872	
Samuel H. Scudder; Quatre notices d'Histoire naturelle. 8°. ?	1873	
Rosa Simonowitch; Ueber Hyoscyamin, etc. 8°.....Wiesbaden,	1874	
Prof. B. Studer; Geologisches vom Aargletscher. — Die Gotthart-bahn. 8°.....Bern,	1874	
Ad. Targioni Tozzettio; Bibliografia botanica Targioniana. 8°.....Florentiæ,	1874	
P. Tremaux, Principe universel du mouvement, etc. 8°...Paris,	1874	
Dr R. Wolf; Astronomische Mittheilungen, nos 34, 35, 36. 8°.....Zurich,	1873-74	

MONOGRAPHIE
PALÉONTOLOGIQUE ET GÉOLOGIQUE
DES ÉTAGES SUPÉRIEURS
DE LA FORMATION JURASSIQUE
DES ENVIRONS DE BOULOGNE-SUR-MER

PAR

P. DE LORIOL ET E. PELLAT

(Suite.)

MOLLUSQUES ACÉPHALES

GASTROCHÆNA BOUCARDENSIS, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XI, fig. 25.)

DIMENSIONS.

Longueur	11 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,66
Épaisseur	0,55

Testa ovato-oblonga, postice valde hians, tenuissime concentrice striata. Regio buccalis leviter rostrata. Regio analis paulo cuneiformis, extremitate rotundata. Umbones parvi.

Coquille ovale oblongue, relativement assez large et épaisse. La plus grande largeur et la plus grande épaisseur se trouvent en face des crochets et, à partir de ce point, la région anale va en se rétrécissant légèrement et en s'amincissant rapidement en forme de coin jusqu'à l'extrémité qui est arrondie. La région buccale est fort courte, légèrement rostrée et fort échancrée ; l'échancrure est relativement courte et le bâillement buccal ne dépasse guère le tiers de la longueur des valves. Le bord cardinal est à peu près rectiligne et, à peu de chose près, parallèle au bord palléal ; ce dernier ne présente aucune inflexion à partir de l'échancrure. Crochets fort petits. La surface des valves est couverte de stries concentriques d'une extrême finesse et marquée en outre de quelques gros plis d'accroissement particulièrement distincts sur le moule intérieur.

Rapports et différences. Ce petit Gastrochène est fort voisin de l'espèce nommée *Pholas astræarum* par M. Buvignier, qui me paraît appartenir au même genre ; il en

diffère cependant par son bâillement buccal plus large et sa région anale plus rétrécie et plus rapidement amincie à partir des crochets. Les espèces de Trouville décrites par M. Deslongchamps sont toutes bien plus rostrées dans la région buccale: il en est de même du *Gastrochæna gracilis*, Étallon.

Localité. Mont des Boucards. A. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Pholas Davidsoni, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XI, fig. 26, 27.)

DIMENSIONS.

Longueur	12 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,75
Longueur de la région buccale par rapport a la longueur, approximativement	0,33
Épaisseur par rapport à la longueur	0,75

Testa ovata, brevis, crassa, in regione buccali rotundata, in anali vero truncata. Latera sulco radiante lato, profundoque divisa regiones duas formante quarum buccalis costis radiantibus undatis, spinulosis, ornatur, analis vero lamellis concentricis, remotis. Callum magnum.

Coquille de petite taille, ovale, courte, large et épaisse, bâillante à l'extrémité anale. Région buccale formant environ un tiers de la longueur, arrondie à l'extrémité et fortement échancrée vers le bord palléal; cette échancrure est close par un large callum remontant assez haut et marqué au milieu par une forte suture. En-dessus la région buccale est assez excavée près des crochets. Région anale rétrécie et subtronquée à son extrémité. L'apophyse pariétale était large et épaisse, surtout vers le bord palléal, à en juger par la trace laissée sur le moule: elle se traduisait sur la coquille par un sillon très-marqué allant des crochets au bord palléal et divisant les flancs des valves en deux régions. La buccale est ornée d'une vingtaine de côtes rayonnantes, fines, onduleuses, assez serrées, couvertes d'aspérités épineuses assez éloignées qui ont laissé quelques traces sur le callum; la région anale est couverte de lamelles concentriques, fines, écartées et régulières. On ne distingue que vaguement sur le moule l'impression du cuilleron interne ou apophyse styloïde; elle se confond à peu près avec celle de l'apophyse pariétale. L'impression musculaire anale est très-visible sur le moule, tout près du bord cardinal: elle se trouve circonscrite par un sillon profond produit sans doute par une lame interne semblable à celle des *Jouannetia*. L'impression musculaire buccale est située dans une excavation assez profonde.

M. Davidson a recueilli quelques exemplaires de cette Pholade encore enfoncés dans un fragment de bois fossile.

Rapports et différences. Cette jolie espèce se rapproche certainement des *Martesia* par son callum et son ornementation. Elle ressemble un peu au *Pholas Cornueliana* d'Orb., mais elle s'en distingue bien par sa forme plus courte, son large sillon latéral et son ornementation ; elle diffère également par sa forme générale, son sillon et ses ornements du *Ph. Sanctæ Crucis* Pictet, de l'étage valangien.

Localité. Tour Croï. O. Étage portlandien.

Collections. Beaugrand. P. de Loriol. (Ex. recueillis par M. Davidson.)

Teredina.

(Pl. XI, fig. 1.)

M. Davidson a découvert entre Boulogne et la Crèche, dans les couches moyennes de l'étage portlandien, des fragments assez considérables de bois fossile qui ont encore une texture ligneuse et se trouvent remplis de corps claviformes très-remarquables, qui me paraissent être, suivant toute probabilité, des coquilles de Teredines avec leurs tubes. Ces coquilles sont dans une position verticale et rapprochées les unes contre les autres ; l'une des extrémités est parfaitement arrondie, son diamètre maximum est de 20^{mm}. J'ai vainement cherché sur cette surface arrondie les contours des valves ; on n'aperçoit que quelques traces indistinctes. Le tube s'amincit plus ou moins graduellement, se contourne ou reste droit, mais ne paraît pas avoir acquis une grande longueur. Lorsqu'on brise un de ces corps, on reconnaît parfaitement qu'ils constituaient de véritables tubes dont on distingue très-nettement les parois, et qu'ils ne peuvent nullement être considérés comme le remplissage de la cavité de quelque mollusque perforant. La gangue qui les remplit est exactement la même que celle qui encastre le bois fossile.

Je n'ai pas voulu donner un nom à cette espèce, puisqu'il n'est pas possible de la caractériser et que je ne suis même pas sûr qu'elle appartienne au genre dans lequel je la classe provisoirement ; il me paraît cependant nécessaire de signaler une coquille aussi intéressante, qui montre que, très-probablement, le genre Teredine a apparu bien avant l'époque tertiaire, dans laquelle on l'avait signalé jusqu'ici pour la première fois.

SPHÆNIA PELLATI, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XI, fig. 13-16.)

DIMENSIONS

Longueur	9 à 22 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0.81 à 0.88
Épaisseur de la grande valve par rapport à la longueur	0.41

Testa subtrigona aut aliquando subquadrata, lata, brevis, crassa, inæquilateralis, inæquivalvis. Regio buccalis oblique truncata. Regio analis in valva dextra majore fortiter rostrata; rostrum breve, depressione profunda a lateribus separatum. In valva minore [illegible]. *Margo pallealis valde arcuatus. Umbo valvæ majoris magnus, utrinque carinatus, valde contortus, valvæ minoris umbo multo minor. Superficies valvarum sulcis tenuibus, confertis, regularibus in valva majore, magis remotis in valva minore, ornata. Cardo in valva majore fossula anali parva, denteque buccali minimo, in valva minore dente cardinali buccali majore munitus.*

Coquille inéquivalve et inéquilatérale, de forme subtriangulaire, mais cependant parfois si large qu'elle paraît comme quadrangulaire. Je n'ai pu donner l'épaisseur proportionnelle de la coquille, parce que je ne connais que des valves isolées, et que je ne suis pas parfaitement sûr que les valves que je pense être les petites valves de cette espèce le soient bien réellement. Les valves droites sont les plus nombreuses; elles sont profondes et plus grandes que les valves gauches; leur région buccale est fort courte, un peu évidée vers le crochet et obliquement tronquée, mais arrondie à son extrémité; la région anale se termine par un bec court, très-relevé du côté palléal, séparé des flancs par une forte dépression limitée par un angle à peine accentué qui devient carène obtuse sur le crochet. Le bord cardinal est déclive de chaque côté, mais davantage du côté buccal que du côté anal. Le bord palléal est très-fortement arqué. Crochet grand, élevé, un peu déprimé, obtusément caréné de chaque côté et si contourné que son sommet entre presque dans l'intérieur de la valve. La charnière se compose d'une fossette étroite et allongée du côté anal, et d'une très-petite dent cardinale du côté buccal, placée exactement sous le sommet du crochet. Sous le crochet lui-même on distingue très-nettement l'échancrure remarquable du bord cardinal sur laquelle insiste M. Deshayes. Les flancs sont régulièrement bombés, mais pas très-renflés, leur surface est couverte de sillons fins, très-réguliers, serrés, séparés par des intervalles égaux à eux-mêmes. Il n'y a pas de pli anal proprement dit. On observe de grandes différences dans la taille, mais tous les exemplaires que j'ai sous

les yeux sont identiques entre eux par tous leurs caractères; la largeur proportionnelle varie seulement, mais dans d'étroites limites.

Les deux valves que je considère comme étant des valves gauches de l'espèce appartiendraient à de grands exemplaires, car leur longueur atteint 19^{mm}; elles sont relativement bien plus plates, leur région anale est moins rostrée, et sans dépression bien sensible vers les flancs, enfin leur crochet est relativement plus petit; on distingue dans la charnière un cuilleron buccal assez saillant, je n'ai pu la dégager entièrement. Le flanc est peu bombé, la surface est couverte de sillons concentriques bien plus forts et plus écartés que ceux de la grande valve. Ces valves gauches ont été trouvées dans le même gisement que les valves droites que j'ai décrites, et, selon toute apparence, elles appartiennent à la même espèce.

Rapports et différences. Ayant eu la bonne fortune d'obtenir une valve droite de cette espèce entièrement vidée, j'ai pu m'assurer qu'elle appartient certainement au genre *Sphœnia* Turton, dont les caractères ont été si bien précisés par M. Deshayes dans son admirable ouvrage sur les animaux sans vertèbres du bassin de Paris. Son facies rappelle tout à fait celui des Corbules et on la classerait dans ce genre d'après sa forme extérieure, si la connaissance de la charnière ne venait pas montrer qu'elle ne peut lui appartenir. L'espèce la plus voisine est le *Sphœnia Sœmanni;* le *Sph. Pellati* s'en distingue à première vue par le crochet de sa grande valve beaucoup plus grand et plus contourné, par son ensemble plus épais et plus large, sa valve gauche moins plate. Dans le *Corbula Mosensis,* le crochet de la grande valve est beaucoup moins grand, et les sillons de sa surface sont beaucoup plus larges et moins serrés.

Localité. Falaise de la Tour Croï. P^{1}. Étage portlandien. — Collection Pellat.

Sphænia sæmanni, P. de Loriol.

(Pl. XI, fig. 12.)

SYNONYMIE.

Corbula Sœmanni, P. de Loriol, 1866, in P. de L. et E. Pellat, Monographie de l'étage portlandien de Boulogne, p. 42, pl. 4, fig. 6.

DIMENSIONS.

Longueur	25 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,76
Épaisseur par rapport à la longueur	0,28
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,40

Un exemplaire de cette espèce, beaucoup plus complet que ceux que je connais-

sais lors de la publication de notre premier mémoire, a été découvert depuis lors par M. Pellat, je puis donc en compléter la description, et en même temps rectifier son classement.

Coquille ovale, allongée, inéquilatérale, très-inéquivalve. La valve droite, qui est la plus grande, est bombée, mais pas cependant très-épaisse; sa surface est couverte de sillons concentriques très-nombreux, fins, fort rapprochés, un peu plus serrés vers le bord palléal que vers le crochet. Ces sillons sont trop écartés dans la première figure donnée. Région buccale relativement assez longue, tronquée obliquement à partir du crochet, arrondie à son extrémité. Région anale large, rostrée à l'extrémité, mais ne formant pas de bec proprement dit; un pli obtus assez sensible, oblique par rapport au bord cardinal, est séparé du flanc par une dépression profonde. Bord cardinal plus déclive du côté buccal que du côté anal. Bord palléal très-fortement arqué et sans inflexion aucune du côté anal, ce qui fait paraître la région anale particulièrement large. Crochet assez haut, mais cependant peu épais, non caréné sur les côtés et nullement contourné; on peut dire qu'il est petit relativement à celui d'autres espèces, ma précédente description doit être rectifiée en ce sens.

La petite valve est tout à fait plate, plutôt concave, elle porte un léger pli anal très-rapproché du bord cardinal et sa surface est couverte de sillons concentriques peu profonds et larges dans la région buccale, très-fins au contraire, très-serrés et un peu flexueux dans la région anale. La charnière de la valve droite porte du côté anal une fossette ligamentaire fort étroite, et une dent cardinale buccale très-peu saillante, placée un peu en avant du sommet du crochet; le bord cardinal est comme échancré sous le crochet. Je ne connais pas la charnière de la petite valve.

Rapports et différences. L'espèce que je viens de décrire doit être séparée des *Corbula* à cause de sa charnière qui la rapproche au contraire tout à fait des *Sphænia*. Elle fait partie d'un groupe d'espèces, parmi lesquelles se trouvent les plus anciennes du genre, qui s'éloignent du type par leur forme générale analogue à celle des *Corbula*, mais s'en rapprochent au contraire par leur charnière; il me paraît donc que c'est bien dans le genre *Sphænia* qu'elles doivent être classées, sans qu'il soit nécessaire de créer pour elles une coupe nouvelle. Le *Sphænia Sœmanni* se distingue du *Corbula Mosensis* (dont je ne connais point exactement la charnière et qui pourrait bien aussi appartenir au même genre) par sa région buccale plus déclive vers le crochet, et par sa région anale dilatée et non rétrécie, avec un pli plus sensible et plus étroit, ensuite par les sillons concentriques de sa valve droite plus fins et plus serrés. Le *Sphænia Pellati* a un crochet beaucoup plus grand.

Localités. Terlincthun. Sables à Pernes. N³. Étage portlandien. — Collection Pellat.

Corbula ferruginea, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XI, fig. 2 à 5.)

DIMENSIONS.

Longueur	15 à 28 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,71
Épaisseur approximative de la valve droite par rapport à la longueur	0,24
Longueur de la régiou buccale par rapport à la longueur totale	0,38

Testa elongata, inæquilateralis, inæquivalvis. Valva dextra major, paulo inflata, concentrice late sulcata. Regio buccalis ab umbone declivis, extremitate rotundata. Regio analis longior, attenuata, rostrata, rostro a lateribus depressione profunda separato. Regio pallealis arcuata. Umbones mediocres, potius elevati. Valva minor majori similis, haud vero in regione anali depressione notata, minus crassa, sed tamen convexa.

Coquille allongée, inéquivalve et inéquilatérale. Valve droite plus grande que l'autre, assez bombée sans être cependant très-épaisse, couverte de sillons concentriques larges, peu nombreux, séparés par des intervalles plus étroits qu'eux-mêmes. Région buccale relativement longue, fortement tronquée, à peu près en ligne droite depuis le crochet jusque vers l'extrémité qui est atténuée et arrondie. La plus grande largeur se trouve à peu près en face du crochet. La région anale est rétrécie et rostrée vers son extrémité; le rostre est séparé du flanc par une profonde dépression; il n'y a pas de pli anal distinct. Bord cardinal très-déclive du côté buccal. Bord palléal régulièrement arqué, non infléchi vers le rostre. Crochet relativement large et élevé, peu contourné. Valve gauche relativement plus étroite que la grande valve, et moins bombée; elle conserve cependant toujours une certaine convexité; les sillons concentriques sont un peu plus étroits; le rostre anal est beaucoup moins marqué. On reconnaît parfaitement sur un moule intérieur qu'il existait sur cette valve gauche une profonde fossette dans laquelle venait se loger une longue dent cardinale redressée de la valve droite. L'espèce appartenait donc bien au genre *Corbula*.

Rapports et différences. L'espèce que je viens de décrire ne paraît pas rare dans les couches ferrugineuses d'Ecaux, où l'on rencontre son moule intérieur et la contre-empreinte de ses valves; la coquille elle-même a disparu. Je n'ai vu aucun exemplaire entier, ce n'est donc que par analogie que j'associe les valves droites et les valves gauches qui se trouvent isolées dans ce gisement, je puis dire toutefois que cette association me paraît presque certaine. L'espèce n'est donc encore qu'incomplétement connue; j'ai cru cependant qu'il serait utile de la décrire et de la nommer, car elle

est assez caractéristique des couches d'Ecaux. Je rapporte avec grande probabilité au *Corb. ferruginea* une valve gauche provenant de Wimille et entièrement semblable aux valves gauches des couches ferrugineuses. L'espèce la plus voisine est le *Corbula Mosensis*, mais, dans celle-ci, la valve droite est relativement moins large sur les flancs, moins étroitement rostrée du côté anal, sa région buccale est arrondie vers le crochet au lieu d'être obliquement tronquée, puis elle est bien moins atténuée; enfin sa valve gauche est beaucoup plus plate. Le *Corbula ferruginea* ne peut se confondre avec le *Sphœnia Pellati* ou le *Sphœnia Sœmanni*.

Localités. Ecaux, Minerai de fer. Wimille. P⁴. Étage portlandien. Zone supérieure. Collection Pellat.

Corbula autissiodorensis, Cotteau.

SYNONYMIE.

Corbula autissiodorensis. Cotteau, 1855, Mollusques fossiles de l'Yonne, fasc. I, Prodrome, p. 64.
Id. Leymerie et Raulin, 1858, Statistique géologique de l'Yonne, p. 627.
Id. P. de Loriol, 1866, in P. de L. et E. Pellat, Monogr. de l'étage portlandien de Boulogne, p. 44, pl. 4, fig. 8.
Id. P. de Loriol, 1868, in P. de L. et G. Cotteau, Monogr. de l'étage portlandien de l'Yonne, p. 71, pl. 5, fig. 7.

Il serait superflu de décrire ici de nouveau cette espèce dont M. Pellat a trouvé de nombreux individus dans la Falaise de la Tour Croï. On peut dire que, relativement à d'autres espèces voisines, l'angle de la région anale n'est pas très-saillant, le corselet n'étant pas creusé. Je remarque que les sillons concentriques de la surface sont toujours plus écartés et moins nombreux sur la valve droite que sur la valve gauche.

Localités. Falaise de la Tour Croï. P¹. Étage portlandien, couches supérieures. — Mont Lambert. N³. Tranchée de Terlincthun. N³. Étage portlandien, couches inférieures. Collection Pellat.

Corbula Morini, P. de Loriol.

(Pl. XI, fig. 6, 7.)

SYNONYMIE.

Corbula Morini, P. de Loriol, 1866, in P. de L. et Ed. Pellat, Monogr. de l'étage portlandien de Boulogne, p. 43, pl. 4, fig. 7.

Je rapporte à cette espèce une petite valve trouvée avec les grandes valves décrites et qui lui appartient suivant toute probabilité. Elle est assez bombée, évidée sur

le bord cardinal du côté anal dont l'extrémité est moins acuminée que dans l'autre valve ; le crochet est légèrement caréné de chaque côté ; la plus grande épaisseur se trouve dans la région buccale, en arrière du crochet. La surface est couverte de stries concentriques très-fines et un peu lamelleuses. Je donne la figure d'une grande valve dont la taille est très-forte, sa longueur atteint 40^{mm}.

Localité. Châtillon. N. Étage portlandien, couches inférieures. — Collection Pellat.

Corbula Bayani, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XI, fig. 8-11.)

DIMENSIONS.

Longueur	10 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,80
Épaisseur par rapport à la longueur, approximativement et d'après des valves séparées, au moins	0,80

Testa subtrigona, lata, brevis, inflata, inæquivalvis. Regio buccalis rotundata. Regio analis in valva majore obtuse carinata, subito et breve caudata ; in valva minori vero cauda brevior sed carina magis acuta. Umbones potius compressi, parvi, parum contorti. Superficies valvarum plicis concentricis inæqualibus, modo tenuibus, modo validis ornata.

Coquille subtriangulaire, relativement très-large, épaisse, peu inéquivalve, inéquilatérale. Région buccale notablement plus courte que l'anale, dans la petite valve sa longueur ne dépasse pas 0,30 de la longueur totale ; elle n'est point carénée, ni excavée vers les crochets ; son extrémité est large et arrondie. La valve droite est un peu plus grande que la gauche, convexe et renflée ; sa région anale se rétrécit brusquement à l'extrémité pour former un petit bec bien dégagé, mais court, étroit et tronqué ; un angle très-obtus court du crochet vers le bord palléal. Dans la petite valve, qui est un peu moins bombée que l'autre, le bec anal est bien plus court et moins accusé, tandis que l'angle est plus saillant, surtout dans les petits individus. On ne distingue aucun pli dans la région anale. Les crochets sont petits, un peu comprimés et peu contournés. Le bord palléal est légèrement infléchi vers la naissance du bec. La surface des valves est couverte de sillons concentriques très-inégaux, fins et serrés vers les crochets, bien plus larges et plus écartés depuis le milieu des flancs jusqu'au bord palléal, près duquel se voit ordinairement aussi un gros pli d'accroissement. La charnière n'a pu être dégagée sur aucun exemplaire.

Rapports et différences. Je ne connais malheureusement aucun individu complet de cette jolie espèce, mais seulement des valves isolées ; il serait donc possible que

ma description ne fût pas tout à fait exacte. Elle se distingue bien de ses congénères par sa forme large, sa petite valve presque aussi bombée que l'autre, ses petits crochets et sa région anale brusquement rétrécie pour former un petit bec étroit et court, mais bien détaché. Je ne vois pas d'espèces avec laquelle celle-ci puisse se confondre. La connaissance de la charnière pourra seule montrer si elle appartient bien au genre *Corbula*.

Localites. Tranchée de Terlincthun. O. Étage portlandien; base des couches moyennes. — Se retrouve à la falaise de Châtillon dans l'étage virgulien (M) avec le *Cardium morinicum*. — Collection Pellat.

Corbula caudicea, Sauvage.

(Pl. XI, fig. 17, 18.)

SYNONYMIE.

Corbula caudicea. Sauvage. 1871, Journal de Conchyliologie, t. XIX, p. 359.
Id. Sauvage. 1872, Journal de Conchyliologie, t. XX, p. 185, pl. 8, fig. 10.

DIMENSIONS.

Longueur	8 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,73
Épaisseur par rapport à la longueur	0,47
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur	0,44

Testa subtrigono-ovata, elongata, potius compressa, parum inæquilateralis, parum [illegible]. Regio buccalis sub apicibus leviter excavata, haud vero multo angustata, extremitate rotundata. Regio analis carinata, apice truncata. Umbones potius elevati. Margo pallealis regulariter arcuatus, haud sinuatus.

Coquille ovale, subtrigone, allongée, pas très-épaisse, peu inéquilatérale, peu inéquivalve. Les deux valves sont à peu près semblables. Région buccale arrondie à son extrémité, légèrement excavée sous les crochets sans être cependant très-rétrécie. Région anale un peu plus longue que la région buccale, peu rétrécie, obliquement tronquée à l'extrémité; elle porte une carène oblique, pas très-aiguë, qui va du sommet du crochet à l'extrémité du bord palléal. Le corselet que limite cette carène est court et peu accentué. Bord cardinal à peu près également déclive de chaque côté. Bord palléal régulièrement arqué sans l'être très-fortement, non sinueux vers l'extrémité anale. Crochets assez élevés, très-rapprochés, peu contournés. La surface des valves est couverte de fines stries concentriques, avec quelques plis d'accroissement assez marqués.

Rapports et différences. Le *Corbula caudicea* se distingue bien du *Corbula Deshayesea* par son bord palléal non sinueux et sa région anale peu rétrécie. Il est assez voisin du *Corbula Dammariensis* par son bord palléal non sinueux, mais sa forme générale est plus allongée, plus étroite et moins globuleuse ; sa carène est en outre moins accentuée. M. Sauvage semble croire que les exemplaires que j'ai rapportés au *Corbula Dammariensis* n'appartiennent pas à cette espèce. Je me suis assuré de nouveau de l'exactitude de ma détermination. Les exemplaires figurés dans la monographie du portlandien de l'Yonne n'ont point le bord palléal sinueux et j'insiste là-dessus dans la description. Le moule intérieur figuré dans la monographie du jurassique supérieur de la Haute-Marne présente, il est vrai, une très-légère sinuosité vers l'extrémité du bord palléal que le dessinateur a trop accentuée ; on trouve, en effet, dans la Haute-Marne, quelques moules intérieurs qui présentent un très-léger sinus, tandis que d'autres, recueillis avec les premiers, n'en ont aucune trace ; j'ai omis d'en faire mention dans ma description. Les exemplaires de la Haute-Marne appartiennent, du reste, bien certainement au *Corb. Dammariensis*. Il faut encore signaler, comme espèce très-voisine, le *Corb. Glosensis*, Z. et G., de Glos, qui se distingue du *Corb. caudicea* par sa forme plus trapue, sa région anale encore moins rétrécie et à peine carénée, sa région buccale moins excavée.

Localités. Bréquerecque, carrière Delahode. K. Châtillon. M. Étage Virgulien. — Collection Pellat.

Corbula Deshayesea, Buvignier.

(Pl. XI, fig. 21-24.)

SYNONYMIE.

Corbula Deshayesea, Buvignier, 1852, Statistique géologique de la Meuse, Atlas, p. 9, pl. 10, fig. 15-17.
Id. Contejean, 1859, Étude de l'étage kimméridien de Montbéliard, p. 216.
Id. Thurmann et Étallon, 1862, Lethea Bruntrutana, p. 164, pl. 19, fig. 3.
? *Id.* Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 246.

DIMENSIONS.

Longueur	5 à 7 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,65 à 0,70
Épaisseur par rapport à la longueur	0,60 à 0,75
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur, approximativement	0,42

Testa subtrigona, elongata, crassa, parum inæquilateralis, tenuissime concentrice striata. Regio buccalis umbones versus excavata, apice attenuata et rotundata. Regio analis

carinata, extremitate attenuata, truncata. Margo pallealis valde arcuatus, in anali parte sinuosus. Umbones carinati, contorti.

Coquille subtrigone, allongée, assez épaisse, peu inéquivalve. La valve gauche et la valve droite se ressemblent beaucoup pour la forme et l'ornementation. Région buccale excavée vers les crochets, rétrécie et arrondie à son extrémité. Région anale un peu plus longue que la région buccale et rétrécie vers son extrémité qui est tronquée; elle est pourvue d'une carène oblique, aiguë, qui part du crochet et aboutit à l'extrémité du bord palléal, limitant un petit corselet à peine excavé. Crochets pas très-élevés, carénés du côté anal, contournés. Bord cardinal à peu près également déclive de chaque côté. Bord palléal bien arqué et sinueux vers l'extrémité anale. On distingue sur les flancs une petite dépression parallèle à la carène et plus ou moins accentuée. La surface est couverte de stries concentriques très-fines, plus accentuées, plus écartées, quoique toujours serrées vers le bord palléal. Ces stries ne sont visibles que sur les exemplaires très-frais; la coquille paraît lisse dans la plupart des exemplaires, ou au moins sur la plus grande partie de sa surface.

Certains exemplaires sont un peu plus rétrécis que les autres dans la région palléale, sans qu'il y ait cependant aucune raison pour les rapporter à une autre espèce, car on observe des passages entre les deux modifications. Dans un autre individu (fig. 22), on voit la région buccale s'excaver davantage en paraissant proportionnellement plus longue. Si l'on prend comme type l'exemplaire de la figure 21, qui me paraît exactement semblable à celui qui a été figuré par M. Buvignier, on arrivera d'un côté à l'exemplaire fig. 23, plus trapu, plus épais, moins rétréci à l'extrémité anale, et de l'autre à l'exemplaire de la fig. 24, plus allongé, plus excavé dans la région buccale et plus comprimé. Il m'est impossible de voir plusieurs espèces dans ces divers exemplaires qui se relient entre eux. Je trouve aussi sur certains individus des stries assez fortes, surtout vers le bord palléal : M. Buvignier n'en mentionne point; j'attribue cette anomalie apparente à une différence dans l'état de la fossilisation des échantillons. Il faut ajouter de plus que la coquille est toujours presque lisse dans nos exemplaires aux approches du crochet et que la vigueur des stries concentriques peut varier dans une même espèce, ainsi que je l'ai vu très-nettement dans une bonne série du *Corbula autissiodorensis*, série qui m'a aussi présenté des modifications de forme analogues à celles que je viens de signaler pour le *Corb. Deshayesea*. Je ne suis pas certain que l'espèce nommée *C. Deshayesea*, par M. Brauns (loc. cit.), soit bien la même que celle de M. Buvignier, car la Corbule du Hanovre paraît, d'après la description, pourvue d'une carène mousse, tandis que le vrai *Corb. Deshayesea* a, au contraire, une carène tranchante et doit être certainement distingué du *Corb. autissiodorensis*, auquel il se trouve associé par M. Brauns.

Rapports et différences. Le *Corb. Deshayesea* diffère du *Corb. prora* par sa région anale plus rétrécie, son bord palléal plus arqué et plus sinueux, sa surface couverte de stries extrêmement fines et non de larges sillons. Il se distingue nettement du *Corbula autissiodorensis* par sa forte carène, sa région anale plus rétrécie et son bord palléal plus sinueux.

Localités. Quehen, Bellozane. E. Questrecque, Carly. G. — Étage séquanien. — Moulin Hubert. K. Port de Boulogne. M. — Étage virgulien. — Collections Pellat, Leblanc.

Corbula prora, Sauvage.

(Pl. XI, fig. 19-20.)

SYNONYMIE.

Corbula prora. Sauvage, 1871, Journal de Conchyliologie, t. XIX, p. 359.
Id. Sauvage, 1872, Journal de Conchyliologie, t. XX, p. 186, pl. 8, fig. 9.

DIMENSIONS.

Longueur	5 ½ mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,82
Épaisseur par rapport à la longueur	0,65
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur	0,45

Testa subtrigona, crassa, parum inæquilateralis, parum inæquivalvis, sulcis concentricis latis ornata. Regio buccalis paulo excavata, apice attenuata, rotundata. Regio analis acute carinata, extremitate truncata. Umbones paulo compressi, incurvi.

Coquille subtrigone, assez épaisse, peu inéquilatérale et peu inéquivalve. Les deux valves se ressemblent beaucoup, soit pour la forme, soit pour l'ornementation : la valve droite est un peu plus épaisse que l'autre, mais à peine plus grande. Région buccale un peu excavée vers les crochets, atténuée et arrondie à son extrémité. Région anale un peu plus longue que la région buccale, tronquée à son extrémité, marquée d'une carène très-aiguë qui part du sommet des crochets et va aboutir à l'extrémité du bord palléal, déterminant un petit corselet excavé sur chaque valve. Bord cardinal plus déclive du côté buccal que du côté anal. Bord palléal peu arqué, légèrement sinueux vers l'extrémité anale. Crochets relativement assez hauts, comprimés, contournés, très-carénés du côté anal. La surface des valves est couverte de sillons concentriques relativement fort larges, peu arqués, séparés par des intervalles notablement plus étroits qu'eux-mêmes.

Rapports et différences. Le *Corbula prora* se distingue bien du *Corb. carinata* Buv. par sa région buccale excavée et non arrondie vers les crochets, par son ensemble relati-

vement plus large et son bord palléal moins arqué. Il est plus voisin de forme du *Corb. Deshayesea* Buv., mais sa région palléale est moins atténuée et plus largement tronquée, sa surface est couverte de larges sillons concentriques au lieu d'être presque lisse. Le corselet du *Corb. fallax* Contejean est moins excavé et moins nettement accusé; sa forme générale est relativement plus étroite et ses sillons concentriques sont moins larges.

Localités. Mont des Boucards. C. Quehen. E. Étage séquanien. — Port de Boulogne. K. Calcaire à *Trig. Renauxiana*. Étage virgulien. — Collection Pellat. — C'est de cette dernière localité que provient l'exemplaire figuré qui correspond en tous points à la description de M. Sauvage.

Pleuromya tellina, Agassiz.

(Pl. XI, fig. 34.)

SYNONYMIE.

Pleuromya tellina,	Agassiz, 1842-45, Monogr. des Myes, p. 250, pl. 29, fig. 1-8.
Pleuromya Voltzii,	Agassiz, 1842-45, Monogr. des Myes, p. 249, pl. 26, fig. 1-2, pl. 29, fig. 12-14.
Pleuromya tellina,	P. de Loriol, 1866, in P. de L. et E. Pellat, Monogr. de l'étage portlandien de Boulogne, p. 45, pl. 5, fig. 3.
Id.	P. de Loriol, 1868, in P. de L. et G. Cotteau, Monogr. de l'étage portlandien de l'Yonne, p. 76, pl. 5, fig. 10.
Id.	P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des étages jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 157, pl. 10, fig. 5-8.
	Voir dans ces ouvrages la description et la synonymie de l'espèce et ajouter :
Panopæa jurassi,	Buvignier, 1852, Statist. géol. de la Meuse, Atlas, p. 8.
Pleuromya Grayensis,	Étallon, 1863, Paléont. grayloise, Mém. Soc. d'Emul. du Doubs, 3me série, vol. VIII, p. 457.
Pleuromya tellina,	M. de Tribolet. 1873, Recherches géol. sur le Jura neuchâtelois, p. 35 et 45.
Panopæa tellina,	Lennier, 1872, Étude géol. et pal. sur les falaises de la Haute-Normandie, p. 82.
Panopæa jurassi,	Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 254.

M. Pellat a recueilli de nombreux exemplaires de cette espèce dans les divers étages du jurassique supérieur du Boulonnais. On retrouve parmi eux les diverses modifications déjà signalées. Les uns sont relativement un peu plus larges que les autres; il en est sur lesquels la dépression des flancs est presque nulle, sur d'autres elle est très-accentuée, particulièrement sur les exemplaires du Mont des Boucards; dans d'autres individus, la région buccale est longue et subrostrée, tandis que l'ensemble est étroit; ceux-ci sont tout à fait identiques au type de forme du *Pl. tellina*, mais leur dépression latérale est très-faible; on les trouve surtout dans l'oolithe de Bellebrune

(F). Enfin, un exemplaire de Questrecque (F) et un autre de Baincthun (K) présentent ces gros sillons concentriques déjà observés dans des individus de l'étage portlandien de Boulogne. Il m'est absolument impossible de voir dans ces diverses modifications légères autre chose que des variations d'une même espèce qui se relient toutes par de nombreux passages. J'ai reconnu par l'examen des exemplaires originaux d'Étallon, obligeamment communiqués par M. Perron, que le *Pleuromya grayensis* ne pouvait être séparé du *Pleur. tellina*; les cinq exemplaires de la collection d'Étallon sont identiques aux exemplaires du *Pl. tellina*, de diverses localités, auxquels je les ai comparés. J'ai déjà dit, dans notre premier mémoire, que Brongniart confondait trois espèces sous le nom de *Lutraria jurassi* et qu'il me paraissait inutile d'embrouiller encore la synonymie en modifiant la manière dont Agassiz et d'Orbigny avaient compris l'espèce.

Localités. Wimereux, Tour Croï, etc. O. Étage portlandien. — Baincthun, Souterrain d'Ordre, K. Étage virgulien. — Questrecque. G. Bellebrune. F. [5] Hesdin, Quehen. F. [4] Mont des Boucards. C. Étage séquanien. — Collections Pellat, Sauvage.

Pleuromya Alpreckensis, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XI, fig. 35.)

DIMENSIONS.

Longueur	85 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,56
Épaisseur par rapport à la longueur	0,37
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,33

Testa elongata, arcuata, potius compressa, inæquilateralis. Regio buccalis brevior, rotundata. Regio analis extremitate angustata, subacuminata. Margo cardinalis in anali parte subrectus. Area cardinalis nulla. Margo pallealis arcuatus. Umbones elevati, haud incurvi, fere contigui.

Coquille allongée, arquée, plutôt comprimée, inéquilatérale. Région buccale d'un tiers plus courte que l'anale, peu évidée sous les crochets, arrondie à l'extrémité. Région anale très-rétrécie et comme acuminée vers son extrémité. Bord cardinal peu déclive du côté anal, davantage du côté buccal. Bord palléal arqué. Les valves sont assez bombées dans la région en face des crochets où se trouve la plus grande épaisseur, mais elles s'amincissent rapidement vers les extrémités; on ne distingue à la surface du moule intérieur que quelques plis d'accroissement. Les flancs ne présentent pas de dépression transverse.

Rapports et différences. Ce n'est pas sans hésitation que je décris ici cette Pleuromye, dont je n'ai qu'un exemplaire sous les yeux : on ne saurait la rapporter au *Pleur. tellina*, me semble-t-il, à cause de sa forme arquée et subacuminée à l'extrémité anale et de sa région buccale arrondie; sa taille serait aussi extraordinaire; d'un autre côté, je ne vois pas d'autre espèce dont on puisse la rapprocher. Je reconnais toutefois qu'il est peu prudent de décrire une nouvelle espèce de *Pleuromya* sur un seul échantillon.

Localité. Ningle. P'. Étage portlandien. — Collection Pellat.

Pleuromya sinuosa (Rœmer). P. de Loriol.

(Pl. XI, fig. 33.)

SYNONYMIE.

Lutraria sinuosa. Rœmer. 1839. Petref. des norddeutschen Oolith-Gebirges. Nachtrag. p. 42. pl. 19. fig. 24.

Pleuromya donacina. Agassiz. 1842. Monogr. des Myes. p. 248. pl. 26 et pl. 29. fig. 16-18.

Pleuromya sinuosa. P. de Loriol. 1872. in P. de L., E. Royer et H. Tombeck. Monogr. des étages sup. de la form. jurassique de la Haute-Marne. p. 162. pl. 10. fig. 9-12.

Voir dans cet ouvrage la description de l'espèce et ajouter à la synonymie :

? *Panopæa Alduini.* Lennier. 1872. Étude géol. et pal. des falaises de la Haute-Normandie. p. 82.

Pleuromya sinuosa. M. de Tribolet. 1873. Recherches géol. sur le Jura neuchâtelois. p. 26 et 43.

Pleuromya sinuosa, / *Pleuromya donacina,* Struckmann. 1873. Fossile Fauna des hannover. Jura-Meeres. p. 34.

Pleuromya sinuosa. Brauns. 1874. Der obere Jura in Nordw.-Deutschland. p. 252.

J'ai sous les yeux quelques exemplaires bien typiques de cette espèce, dont les uns proviennent de l'étage portlandien et les autres des couches inférieures de l'étage séquanien : les individus du niveau supérieur sont exactement semblables à ceux du niveau inférieur et ils se présentent dans l'un et dans l'autre avec les variations de forme qui ont été signalées par M. Agassiz et se retrouvent dans toutes les localités où l'on a observé l'espèce. Je n'ai rien à ajouter à la description que j'ai déjà donnée de cette Pleuromye.

Il ne m'a pas été possible de me faire une idée nette de ce que M. Brauns comprend sous le nom de *Pleur. Alduini;* il dit que sa région buccale est coupée plus obliquement que dans le *Pl. sinuosa*, et que ce n'est pas là le *Pl. Alduini* Ag. Je suppose qu'il s'agit d'une autre espèce que celle dont il vient d'être question.

Localités. Tranchée des Garennes. O. Étage portlandien, couches moyennes. — Mont des Boucards. B. C. Étage séquanien. — Collection Pellat.

PHOLADOMYA HORTULANA, (Agassiz) d'Orbigny.

SYNONYMIE.

Homomya hortulana, Agassiz, 1842, Monogr. des Myes, p. 155, pl. 15.
Homomya compressa, Agassiz, 1842, Monogr. des Myes, p. 157, pl. 19.
Pholadomya hortulana, d'Orbigny, 1843, Paléont. française, Terr. crétacés, t. III, p. 313.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des étages jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 167, pl. 10, fig. 16.

Voir pour la description et la synonymie de l'espèce l'ouvrage précité et ajouter :

Pholadomya hortulana, Lennier, 1872, Études géol. et pal. des falaises de la Haute-Normandie, p. 84.
Id. M. de Tribolet, 1873, Recherches sur le Jura supérieur neuchâtelois, p. 35, 37, 43.

De nombreux exemplaires du *Phol. hortulana*, provenant du Boulonnais, pour la plupart de grande taille et très-bien conservés, m'ont été communiqués par M. Pellat. On retrouve parmi eux toutes les variétés de forme figurées par Agassiz dans les belles planches qu'il a consacrées à cette espèce. Les exemplaires de l'étage séquanien affectent souvent une forme rostrée dans la région buccale, comme l'individu figuré dans la Monogr. des Myes, pl. 15, fig. 15 ; il en est de même dans la Haute-Marne ; par contre, dans le Jura bernois, ces formes rostrées se retrouvent souvent dans le ptérocérien.

Le type le plus commun dans le Boulonnais paraît être celui qui a été figuré, Myes, pl. 15, fig. 11. Certains exemplaires sont renflés, d'autres assez comprimés. Les impressions musculaires anales, visibles sur un moule intérieur, sont subcirculaires, grandes, saillantes, placées très-près du bord cardinal. L'impression palléale présente un sinus anal large et profond, qui s'avance jusqu'au $^{56}/_{100}$ de la longueur totale.

Je renvoie, pour la description et les affinités du *Phol. hortulana*, à la monographie du jurassique supérieur de la Haute-Marne (loc. cit.).

Localités. Fond du val St-Martin, Versant Est du Mont Lambert, Baincthun. Calcalcaire de Brequerecque. H. Étage ptérocérien. — Hourecq, Quehen. F¹. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Pholadomya Martinensis, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XI. fig. 25.)

DIMENSIONS.

Longueur	54 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,65
Épaisseur par rapport à la longueur	0,65
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,18

Testa oblique transversa, inflata, valde inæquilateralis, extremitate anali multo hians. Regio buccalis brevissima, truncata. Regio analis obliqua, elongata, extremitate rotundata, leviter acuminata. Margo cardinalis brevis, subrectus, area distincta præditus. Margo pallealis valde arcuatus. Umbones elevati, acuti, contigui. Superficies valvarum irregulariter concentrice plicata.

Coquille ovale transverse, très-oblique, épaisse, fort inéquilatérale. Région buccale extrêmement courte, tronquée, arrondie, à peine distincte des flancs; le bord palléal s'arque en bayant très-obliquement depuis l'extrémité buccale jusqu'auprès de l'extrémité anale. La région anale paraît très-oblique; elle est rétrécie, comme un peu acuminée à son extrémité, et très-bâillante vers le bord cardinal. Ce dernier est court et à peu près rectiligne du côté anal. L'area est profonde, large et limitée de chaque côté par un angle accentué quoique obtus. Crochets aigus, élevés, contigus. La surface des valves est couverte de plis concentriques inégaux, çà et là profonds, avec de fines stries concentriques dans les intervalles. On ne voit pas de côtes rayonnantes.

Rapports et différences. Je n'ai sous les yeux qu'un seul exemplaire de cette espèce intéressante, qui appartient évidemment au groupe des Homomyes. Je n'ai su le rapporter à aucune des espèces qui sont venues à ma connaissance, et son ensemble très-oblique me semble être tout à fait normal. Toutefois on observe des déformations si particulières parmi les Pholadomyes, que l'on ne saurait être tout à fait affirmatif lorsqu'il n'est possible d'étudier une forme que sur un seul exemplaire. Le *Phol. martinensis* se distingue fort nettement des autres Homomyes par son obliquité et son area cardinale bien distincte. Le *Phol. vicinalis* Thurmann a une forme analogue, mais il ne possède point d'area; ses valves ne sont point bâillantes et son extrémité anale est plus largement arrondie.

Localité. Val St-Martin. H. Étage ptérocérien. — Collection Pellat.

Pholadomya æqualis, Sowerby.

(Pl. XI, fig. 30.)

SYNONYMIE.

Pholadomya æqualis, Sowerby, 1827, Mineral Conch., pl. 546, fig. 3.
Id. Agassiz, 1842, Monogr. des Myes, p. 41, 137.
Id. Morris, 1843, Catal. of brit. foss., 1re éd., p. 97.
Id. Bronn, 1848, Index paleont., p. 960.
Pholadomya Protei, *pars*, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 47.
Pholadomya æqualis, Morris, 1854, Catal. of brit. foss., 2me éd., p. 220.
Id. Damon, 1860, Geology of Weymouth, p. 66, suppl., pl. 6, fig. 9.
Id. Waagen, 1865, Versuch einer Classific. der Sch. des ob. Jura, p. 7.

DIMENSIONS.

Longueur	41 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,68
Épaisseur par rapport à la longueur, approximativement	0,50
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,37

Testa elongata, ovata, parum inæquilateralis, in media parte laterum costis radiantibus haud numerosis, obliquis ornata, concentrice plicata. Regio buccalis lata, rotundata; regio analis haud angustata, rotundata. Margo cardinalis parum declivis. Margo pallealis arcuatus. Umbones elevati, lati.

Coquille allongée, presque régulièrement ovale, relativement peu inéquilatérale. Région buccale très-peu rétrécie, arrondie, un peu tronquée à son extrémité. Région anale de même, peu rétrécie et arrondie. Bord cardinal faiblement déclive; on ne distingue point d'area cardinale définie. Bord palléal faiblement et régulièrement arqué. Les flancs, uniformément mais pas fortement bombés, sont ornés dans leur région médiane de cinq ou six côtes rayonnantes obliques, assez fortes, coupées par des plis concentriques inégaux qui déterminent de petits tubercules indistincts. Crochets élevés, larges.

Rapports et différences. Je n'ai sous les yeux qu'un seul exemplaire de cette espèce; mais il concorde si exactement avec la figure de Sowerby et avec celle que M. Damon a donnée plus récemment, que je n'hésite point à le rapporter au vrai *Phol. æqualis*, Sow., espèce qui a été souvent méconnue. D'Orbigny, en particulier, le cite dans le Prodrome comme synonyme du *Phol. Protei*, avec lequel il n'a point de rapports. Il se distingue facilement de ses congénères, sans area cardinale, par la régularité de sa forme ovale, par sa région buccale relativement longue et peu différente de la région anale, par ses côtes rayonnantes fortes, peu nombreuses, laissant un assez

grand espace lisse aux extrémités. L'espèce la plus voisine serait peut-être le *Phol. myacea* qui est bien plus arqué, plus large, plus inéquilatéral. Je ne crois pas que jusqu'à présent le *Phol. æqualis* vrai ait été trouvé sur le continent.

Localité. Falaise du moulin Hubert. K. Étage virgulien. — Collection Pellat.

Pholadomya multicostata, Agassiz.

SYNONYMIE.

Pholadomya multicostata, Agassiz, 1842, Myes, p. 52, pl. 2[3], fig. 1-12, pl. 2, fig. 3-4, pl. 3[1], fig. 10.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des étages jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 175.

Voir dans cet ouvrage la description de l'espèce et la synonymie à laquelle il faut ajouter :

Pholadomya acuticostata, Lennier 1872, Étude géolog. et pal. des falaises de la Haute-Normandie, p. 83.
Pholadomya multicostata, M. de Tribolet, 1873, Recherches géologiques dans le Jura neuchâtelois. p. 35, 83.
Id. Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 262.

Je n'ai rien à ajouter à la description que j'ai donnée (loc cit.) de cette espèce bien connue et facilement reconnaissable. Les exemplaires de Boulogne sont de grande taille et parfaitement typiques. Le plus grand de ces échantillons a 70[mm] de longueur et 35 côtes; un autre, de 55[mm] de longueur en a 40.

Localités. Brequerecque. K. Étage virgulien. — Collection Pellat.

M. Davidson en a aussi recueilli de nombreux exemplaires au même niveau.

Pholadomya Protei, (Brongniart) Defrance.

(Pl. XII, fig. 4.)

SYNONYMIE.

Cardium Protei, Brongniart, 1821, Annales des Mines, t. VI, pl. 7, fig. 7 *a*, *b*, *c*. Sur les caractères zoolog. des formations, tirage à part, p. 20 et 37, pl. 7, fig. 7 *a*, *b*, *c*.
Pholadomya Protei, P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des ét. sup. de la form. jurassique de la Haute-Marne, p. 169, pl. 10, fig. 13-15.

Voir dans cet ouvrage la description de l'espèce et ajouter à la synonymie :

Pholadomya Protei, Lennier, 1872, Descr. géolog. et pal. des falaises de la Haute-Normandie. p. 83.
Id. M. de Tribolet, 1873, Recherches sur le Jura sup. neuchâtelois, p. 32, 35, 37.
Pholadomya paucicosta, Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 260.

Le *Pholadomya Protei* est très-abondant dans certaines couches du Boulonnais, et les nombreux exemplaires que j'ai sous les yeux sont absolument identiques, soit par leurs caractères généraux, soit par leurs variations, aux exemplaires de la Haute-Marne, du Havre et d'autres localités que j'ai pu comparer. Comme je me suis longuement étendu dans l'ouvrage précité, au sujet de cette espèce, il me paraît inutile de revenir ici sur sa description et ses affinités.

On distingue l'impression palléale sur un exemplaire; le sinus anal est large et profond, s'avançant presque jusqu'à la moitié de la longueur de la coquille.

Je n'ai pas encore clairement saisi les caractères qui séparent le *Phol. Protei* du *Pholad. parcicosta*, ou, tout au moins, qui en distinguent plusieurs des exemplaires que M. Agassiz a figurés sous ce dernier nom, et je commence à croire fermement que les deux espèces devraient être réunies. Je dois dire cependant que je n'ai vu aucun exemplaire du *Phol. Protei* semblable à l'individu figuré comme *Phol. parcicosta* par Agassiz, pl. 6, fig. 1 de la monographie des Myes.

M. Brauns (loc. cit.) constate, après un examen comparatif avec des exemplaires du Havre, que le *Phol. paucicosta* Rœmer est identique au *Phol. Protei*.

Le *Phol. Protei* est une espèce bien reconnaissable et très-constante dans ses caractères généraux, qui a vécu pendant une période très-étendue; j'ai recueilli à Laignes (Côte d'Or), des exemplaires de cette espèce qui ne sont pas à distinguer de ceux du Havre, mais qui se rencontrent associés à l'*Amm. cordatus* dans des couches oxfordiennes des mieux caractérisées; on la trouve encore tout aussi typique dans l'étage portlandien. Dans le Boulonnais elle abonde surtout au Mont des Boucards, dans les couches inférieures de l'étage séquanien; j'ai recueilli des exemplaires absolument identiques dans le terrain à Chailles du canton d'Argovie.

Localités. Houllefort. a. Mont des Boucards. C et B. Quehen. F^1. Tournes, F^5. Étage séquanien. — Fond du Val St-Martin. H. Étage ptérocérien. — Collection Pellat.

Pholadomya striatula, Agassiz.

(Pl. XI, fig. 29.)

SYNONYMIE.

Pholadomya striatula, Agassiz, 1842, Monographie des Myes, p. 84, pl. 5, fig. 15-16.
Pholadomya nitida, Agassiz, 1842, Monographie des Myes, p. 117, pl. 3 *a*, fig. 13-15, pl. 7, fig. 4-6.
Pholadomya modiolaris, Agassiz, 1842, Monographie des Myes, p. 123, pl. 3 *a*, fig. 1-6.
Pholadomya striatula, P. de Loriol, 1868, in P. de L. et G. Cotteau, Monographie de l'étage portlandien de l'Yonne, p. 84.

(Voir dans cet ouvrage la synonymie, dont il faut excepter ce qui tient au *Phol. tenera.)*

DIMENSIONS.

Longueur	30 à 34 mm
Largeur par rapport à la longueur	0.56 à 0,65
[illegible] par rapport à la longueur	0,50
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0.31

Coquille ovale, allongée, plus ou moins large, assez épaisse, très-inéquilatérale, régulièrement bombée sur les flancs. Région buccale très-courte, arrondie, très-légèrement rostrée. Région anale peu rétrécie, arrondie à l'extrémité. Bord cardinal déclive du côté buccal, plus ou moins évidé vers les crochets du côté anal et ensuite presque droit. L'area cardinale est étroite, lancéolée, mais bien distincte et carénée sur les côtés. Bord palléal arqué. Crochets plus ou moins élevés, contigus, peu renflés. La surface est ornée d'une dizaine de côtes rayonnantes plus ou moins obliques, assez écartées, laissant un certain espace libre aux deux extrémités: les plis concentriques ne sont pas très-réguliers et peu accentués dans nos échantillons, le bâillement des valves du côté anal n'est pas considérable.

Rapports et différences. Je n'ai sous les yeux qu'un petit nombre d'exemplaires appartenant à cette espèce, ils me paraissent pouvoir être rapportés avec certitude au *Phol. striatula*. L'un d'entre eux présente exactement le type du *Phol. striatula;* un autre, trouvé avec lui, est tout à fait semblable au type du *Phol. nitida*, de même qu'un troisième, provenant d'un niveau un peu supérieur. J'ai déjà dit (Monogr. de la Haute-Marne) que le *Phol. tenera* devait être rapporté au *Phol. cingulata* et non au *Phol. striatula*. Quant au *Phol. depressa*, je crois qu'il devrait être réuni au *Phol. striatula* : les exemplaires du Boulonnais lui ressemblent beaucoup. Je renvoie à ce que j'ai dit, au sujet de l'espèce, dans la monographie du portlandien de l'Yonne.

Localité. Val St-Martin. H. Étage ptérocérien, un exemplaire. — Hesdin. Quehen. F^1. Tourne. F^2. Étage séquanien. — Collection Pellat.

PHOLADOMYA PELAGICA, Agassiz.

(Pl. XII, fig. 5.)

SYNONYMIE.

Pholadomya pelagica. Agassiz, 1843. Monogr. des Myes. p. 105, pl. 2, fig. 5-7.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck. Monogr. des étages jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 182, pl. 11, fig. 1.

(Voir dans cet ouvrage la description et la synonymie de l'espèce.)

DIMENSIONS.

Longueur	62 mm
Largeur par rapport à la longueur	0,66
Épaisseur par rapport à la longueur	0,58
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,21

Les exemplaires de Boulogne, en petit nombre, que j'ai sous les yeux, sont exactement identiques aux exemplaires de la Haute-Marne : ils appartiennent à la même espèce et je renvoie à la description que j'ai donnée (loc. cit.). Ces individus du Boulonnais se rapprochent encore plus étroitement du type du *Phol. pelagica* figuré par Agassiz, en ce que leurs crochets sont moins aigus, quoique relativement élevés comme ceux de ce type ; l'extrémité anale est un peu plus régulièrement arrondie, du reste tous les caractères sont semblables. L'area cardinale est longue, lancéolée et bien définie ; on compte neuf côtes obliques sur les flancs. Je persiste donc à rapporter l'espèce dont il est question au *Pholad. pelagica*, tout en faisant les quelques réserves déjà mentionnées (loc. cit.).

Localité. Mont des Boucards. B. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Pholadomya tumida, Agassiz.

(Pl. XII, fig. 3.)

SYNONYMIE.

Pholadomya tumida, Agassiz, 1842-45, Myes, p. 111, pl. 2 *a*, fig. 6-11. pl. 5 *b*, fig. 1-3.
Id. Bronn, 1848, Index pal., p. 966.
Pholadomya similis, *pars*, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. I, p. 360.
Pholadomya tumida, Pictet, 1855, Traité de pal., 2me éd., t. III, p. 375.
Id. Contejean, 1859, Kimméridien de Montbéliard, p. 215.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des étages jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 172, pl. 10, fig. 18.

DIMENSIONS.

Longueur	83 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,55
Épaisseur par rapport à la longueur	0,47
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur.	0,25

Coquille allongée, un peu rectangulaire, assez épaisse, très-inéquilatérale, ornée de dix à onze côtes rayonnantes droites, assez fortes ; celles de la région buccale vont presque en ligne droite vers le bord palléal ; les autres sont plus ou moins obliques. Un certain espace reste lisse vers les deux extrémités ; on distingue en outre des

stries d'accroissement d'une grande finesse. Région buccale très-courte, arrondie. Région anale rétrécie et arrondie à l'extrémité. Bord cardinal un peu évidé sous le crochet, puis légèrement déclive du côté anal. Bord palléal très-faiblement arqué, presque rectiligne. Crochets peu élevés, assez gonflés. Area cardinale étroite, limitée par une carène, mais pas très-accentuée relativement à d'autres espèces; elle n'est, du reste, pas visible sur toute sa longueur dans l'échantillon que j'ai sous les yeux. Les flancs sont régulièrement bombés; la plus grande épaisseur se trouve en face des crochets. Ligament court. Test remarquablement mince.

Rapports et différences. L'exemplaire décrit est exactement semblable à celui que M. Agassiz a fait représenter (pl. 2*a*, fig. 9) et qui doit être regardé comme un individu bien adulte du *Phol. tumida;* je n'éprouve aucune hésitation en le rapportant à cette espèce. L'exemplaire de la Haute-Marne, que j'ai fait figurer (loc. cit.), appartient bien certainement aussi à la même espèce, seulement c'est un individu plus jeune et partant plus arqué, ainsi que M. Agassiz le fait observer lui-même; il correspond à l'exemplaire figuré, Myes, pl. 2*a*, fig. 7. Quant aux exemplaires de l'étage portlandien de Boulogne que je rapportais aussi au *Phol. tumida*, M. Moesch pense qu'ils appartiennent à une espèce nouvelle, à laquelle il donne le nom de *Phol. Lorioli*, dans une Monographie du genre qui n'est pas encore publiée. Je ne vois pas trop quels sont les caractères distinctifs que l'on peut invoquer en faveur de cette séparation.

Je ne reviens pas ici sur les affinités de l'espèce.

Localité. Mont des Boucards. B. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Pholadomya concinna, Agassiz.

(Pl. XI, fig. 31.)

SYNONYMIE.

Pholadomya concinna, Agassiz, 1842, Monogr. des Myes, p. 118, pl. 7 *a*, fig. 1-6.
Id. Bronn, 1848, Index pal., p. 961.
Pholadomya similis, pars, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. I, p. 360.
Pholadomya concinna, Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 69 (Mat. pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).
Id. M. de Tribolet, 1873, Recherches géol. et paléont. dans le Jura neuchâtelois, p. 15.

DIMENSIONS.

Longueur	46 à 53 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,60 à 0,76
Épaisseur par rapport à la longueur	0,60 à 0,62
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur	0,23

Testa elongata, ovata, lata, valde inæquilateralis, transverse plicata, costis radiantibus decem parum conspicuis ornata. Regio buccalis minima, truncata. Regio analis lata, extremitate rotundata. Area cardinalis lata, lanceolata, externe valde carinata. Margo pallealis arcuatus. Umbones parum elevati, sed satis tumidi.

Coquille très-inéquilatérale, allongée, subovale, un peu rhomboïdale, large, assez épaisse, régulièrement bombée sur les flancs; la plus grande épaisseur se trouve un peu en avant des crochets. Région buccale comme tronquée. Région anale peu rétrécie, largement arrondie à son extrémité. Bord cardinal très-court et très-déclive du côté buccal, à peu près droit du côté anal. L'area cardinale est large, lancéolée, très-distincte, limitée de chaque côté par une carène saillante. Bord palléal très-arqué. Crochets contigus, peu élevés, plutôt déprimés, mais gonflés. La surface est couverte de plis concentriques bien marqués et assez réguliers, coupés par dix à onze côtes rayonnantes, obliques, peu accentuées. Le bâillement anal est peu considérable.

Rapports et différences. Je n'ai qu'un petit nombre d'exemplaires de cette espèce à ma disposition, mais je les rapporte sans hésitation au *Phol. concinna*; je les ai comparés avec des exemplaires du Terrain à Chailles du Val de Laufon et je les ai trouvés identiques. Dans le Prodrome, d'Orbigny réunit le *Phol. concinna* au *Phol. similis;* ce dernier me semble cependant devoir être distingué à cause de sa forme plus arquée, plus ovale, et de ses côtes rayonnantes plus nombreuses et bien plus accusées. Le *Phol. pelagica* est suffisamment distinct par sa forme et par ses côtes.

Localité. Sommet de la tranchée de la Liégette. — a. Étage séquanien, couches inférieures. — Collection Pellat.

SOUS-GENRE GONIOMYA

Pholadomya Pellati, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XI, fig. 32.)

DIMENSIONS.

Longueur	47 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,55
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,38
Épaisseur incertaine.	

Testa ovata, elongata, inæquilateralis. Regio analis paulo angustata, extremitate rotundata. Superficies valvarum in regione buccali costis obliquis validis, in regione anali

vero costis validis transversis, rectis, haud obliquis ornata; in regione umbonali costæ buccales analesque costis aliis longitudinalibus rectis, brevibus, conjunguntur.

Coquille ovale, allongée, relativement peu inéquilatérale, probablement peu épaisse. Région buccale assez évidée vers les crochets et relativement longue; son extrémité n'est pas conservée dans l'exemplaire décrit. Région anale un peu rétrécie, arrondie à son extrémité. Bord palléal peu arqué. Bord cardinal déclive de chaque côté. On distingue une area cardinale accompagnée de chaque côté d'une dépression externe assez large. Crochets assez élevés. Il y avait probablement une dépression transverse très-peu apparente, partant des crochets et se dirigeant vers le bord palléal. Les ornements des flancs se composent, dans la région buccale, de fortes côtes obliques qui commencent directement au bord cardinal, en s'arrondissant un peu, puis se dirigent en ligne droite vers le milieu des flancs où elles vont rencontrer les côtes de la région anale: ces dernières, fortes et épaisses, partent de la dépression cardinale, dont il a été parlé, et se dirigent directement vers le bord palléal qu'elles atteignent sans obliquer ni s'infléchir. Sur les crochets et presque jusqu'au milieu des flancs, la jonction des côtes anales et des côtes buccales s'opère par une partie droite, parallèle à l'axe longitudinal de la coquille; plus loin, quelques-unes se rejoignent en formant un angle aigu; mais le plus grand nombre des côtes anales arrivent directement au bord palléal sans avoir rencontré les côtes buccales.

Rapports et différences. Bien que je ne connaisse qu'un seul exemplaire de cette espèce, un peu incomplet, il m'a paru nécessaire de la signaler, car elle est certainement distincte. On ne saurait la confondre avec le *Phol. constricta*, dont elle a les côtes anales droites. En revanche ces mêmes côtes droites la distinguent clairement du *Phol. marginata*, auquel elle ressemble par la forme; de plus, ses côtes buccales commencent directement au bord buccal, et ses côtes droites longitudinales s'avancent plus loin sur les flancs. Dans l'une des figures données par Agassiz (Myes, pl. 1*b*, fig. 15) pour le *Gon. Litterata* Sow., les côtes anales sont assez semblables à celles du *Phol. Pellati*; elles sont toutefois moins fortes et plus obliques, et je crois que cet exemplaire doit encore être rapporté au *Phol. marginata*, d'autant plus que la description parle de *l'obliquité* de ces côtes qui serait même plus grande que dans le *Phol. marginata*. Le *Phol. Pellati* n'est certainement pas le *Phol. litterata* de Sowerby, espèce bathonienne, à côtes très-obliques. M. Damon a figuré une espèce du « coral rag » qui a été confondue avec le *Phol. litterata;* elle me paraît être distincte et mériter un nouveau nom; mais elle ne peut être confondue avec le *Phol. Pellati*. Le *Pholad. anaglyptica* Münster a des côtes anales très-peu obliques, mais elles ne paraissent point se joindre aux côtes buccales par une partie droite, et sa forme générale est plus iné-

quilatérale et plus dilatée vers l'extrémité anale. En somme, l'espèce qui me paraît se rapprocher le plus du *Phol. Pellati*, c'est le *Gon. sinuata* Ag. (Myes, pl. 1, fig. 3) espèce encore mal connue, dont on retrouve une figure dans le Lethea Bruntrutana; ses côtes anales partent bien en droite ligne du bord cardinal, mais elles obliquent ensuite fortement, elle est en outre pourvue sur les flancs d'une large dépression transverse qui manquerait, suivant toute apparence, au *Phol. Pellati*.

Je profite de l'occasion pour rectifier la synonymie du *Phol. marginata* que j'ai donnée dans la monographie du jurassique supérieur de la Haute-Marne; il s'y est glissé une faute d'impression; il faut lire:

Goniomya marginata, Agassiz, 1842, Myes, p. 16, pl, 1, fig. 12, 13, 14 et pl. 1, fig. 15.

Goniomya litterata (non Sow.), Agassiz, 1842, Myes, p. 18, pl. 1*b*, fig. 13, 14, 15.

Localité. Vers la Crèche. — K. Étage virgulien. — Collection Pellat.

Plectomya rugosa (Rœmer), P. de Loriol.

SYNONYMIE.

Tellina rugosa, Rœmer, 1836, Petref. der norddeutschen Oolith.-Geb. p. 120, pl. 8, fig. 4.
Plectomya rugosa, P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des étages sup. de la form. jurass. de la Haute-Marne, p. 193, pl. 12, fig. 6-7.
(Voir dans cet ouvrage la description et la synonymie de l'espèce, et ajouter:)
Plectomya rugosa, Struckmann, 1873, Ueber die fossile Fauna des hann. Jura-Meeres, p. 32.
Id. M. de Tribolet, 1873, Rech. géol. et pal. sur le Jura sup. neuchâtelois, p. 37 et 43.
Cercomya rugosa, Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 248.

Les persévérantes recherches de M. Pellat ont amené la découverte de deux exemplaires de cette intéressante espèce qui n'avait pas encore été signalée dans le Boulonnais. Sans être parfaitement conservés, ils le sont néanmoins très-suffisamment pour permettre une détermination certaine; ils sont identiques aux nombreux exemplaires provenant de diverses localités que j'ai pu comparer.

Localité. Mont-Lambert. — Étage portlandien, couches inférieures. Collection Pellat.

Anatina Morini, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XII, fig. 9.)

DIMENSIONS.

Longueur	47 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,50
[illegible] par rapport à la longueur	0,40
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur	0,45

Testa ovato-elongata, subæquilateralis, plicis concentricis in regione buccali validis ornata, in regione anali valde hians. Regio buccalis anali paulo brevior, umbones versus leviter declivis, lata, extremitate rotundata. Regio analis sub umbonibus valde excavata, angustata, apice rotundata. Latera in regione mediana leviter compressa. Umbones elevati, [illegible].

Coquille ovale, allongée, presque équilatérale, assez épaisse, très-bâillante du côté anal. Région buccale un peu plus courte que l'anale, faiblement déclive à partir du crochet, du reste large et parfaitement arrondie à son extrémité. Région anale très-évidée sous les crochets, rétrécie, arrondie à l'extrémité; un angle oblique très-marqué, quoique obtus, part du sommet du crochet et va expirer rapidement sur les flancs, circonscrivant une sorte d'area vague, mais assez excavée dans la région cardinale. On distingue, en outre, deux faibles dépressions rayonnantes près du bord cardinal. Les flancs sont assez régulièrement bombés, mais présentent cependant en travers, vers le milieu, une légère dépression; ils sont ornés de plis concentriques assez fins et serrés, plus accentués et plus écartés dans la région buccale. Bord cardinal peu déclive. Bord palléal régulièrement arqué. Crochets assez élevés, contigus. On distingue, du côté anal, l'empreinte des cuillerons de la charnière, mais on ne voit qu'imparfaitement celle des lames cardinales, ainsi que la trace de la fente apiciale des crochets.

Rapports et différences. L'échantillon qui m'a servi pour ma description est un moule intérieur qui paraît avoir été impressionné par l'empreinte de la coquille; il est, du reste, bien conservé. Cette espèce diffère de l'*Anatina courtautiana* par sa région anale et sa région buccale excavées toutes deux près du crochet qui est plus élevé, puis par sa région anale très-bâillante et arrondie à l'extrémité.

Localité. Alpreck. — P^1. Étage portlandien, couches supérieures. — Collection Pellat.

Anatina Solen, Contejean.

(Pl. XII, fig. 1-2.)

SYNONYMIE.

Anatina solen, Contejean, 1859, Étude de l'ét. kimméridien de Montbéliard, p. 253, pl. 10, fig. 9.

DIMENSIONS.

Longueur	18 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,39
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur	0,42

Testa elongata, ovata, angusta, inæquilateralis, compressa, concentrice plicata tenuissimeque striata. Regio buccalis rotundata, lata, regio analis vix angustata, extremitate rotundata. Margo cardinalis vix declivis. Margo pallealis rectus. Umbones vix inconspicui. Testa ipsa tenuissima.

Coquille soléniforme, ovale, allongée, étroite, inéquilatérale, comprimée, ornée de quelques plis d'accroissement et de stries concentriques d'une grande finesse. Région buccale un peu plus courte que l'anale, arrondie à l'extrémité. Région anale à peine un peu rétrécie, également arrondie. Bord cardinal très-peu déclive de chaque côté. Bord palléal presque droit et à peu près parallèle au bord cardinal. Crochets à peine saillants. Les flancs sont peu bombés, mais régulièrement; je n'ai pu apprécier exactement l'épaisseur. Test extrêmement mince.

Rapports et différences. Cette petite espèce, dont j'ai trois échantillons sous les yeux, me semble avoir les plus grands rapports avec l'*Anatina solen*, dont elle diffère seulement par son bord cardinal un peu moins déclive du côté anal et par ses crochets un peu plus médians; la direction exacte du bord cardinal peut bien, du reste, n'être pas exactement appréciable dans les exemplaires de Boulogne; tous les autres caractères étant tout à fait semblables à ceux de l'*An. solen*, je ne saurais en séparer ces individus. Sous les noms d'*Anatina sequanica* et *Anat. parvula*, Étallon a distingué deux espèces voisines qui ont le bord palléal arqué. Le classement générique de l'espèce est encore incertain. M. Contejean figure bien une petite fente sur les crochets de son exemplaire; mais, il le dit lui-même « un peu douteux quant au genre. » Je n'ai pu découvrir aucun indice de la charnière, ni des lames cardinales, ni des fentes des crochets, dans les exemplaires de Boulogne, et je laisse provisoirement l'espèce dans le genre *Anatina*, n'ayant pas de meilleur classement à proposer.

Localité. Falaise du moulin Hubert. — K. Étage virgulien. — Collection Pellat.

Anatina caudata, Contejean.

(Pl. XII, fig. 10.)

SYNONYMIE.

Anatina caudata, Contejean, 1859, Kimméridien de Montbéliard, p. 253, pl. 10, fig. 7.
Id. P. de Loriol, 1868, in P. de L. et G. Cotteau, Monogr. de l'étage portlandien de l'Yonne, p. 93, pl. 6, fig. 6.
(Voir dans cet ouvrage la description et la synonymie de l'espèce, à laquelle il faut ajouter :)
Cercomya caudata, Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 249.

DIMENSIONS.

Longueur	30 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,34
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,43

Coquille allongée, étroite, arquée, inéquilatérale, ornée de sillons concentriques assez larges, parfois un peu anastomosés, s'effaçant dans la région anale ; ils sont accompagnés de stries concentriques extrêmement fines. Région buccale arrondie et un peu dilatée, légèrement déclive du côté cardinal. Région anale un peu plus longue, évidée vers le crochet, arquée, arrondie à l'extrémité. Bord palléal arqué, crochets petits, peu élevés.

Rapports et différences. J'ai sous les yeux un seul exemplaire qui me paraît pouvoir être rapporté avec certitude à l'*Anat. caudata* : c'est la contre-empreinte très-nette d'une valve gauche. Je n'ai rien à ajouter à ce que j'ai écrit précédemment au sujet de cette espèce, qui se distingue bien de l'*An. cochlearella* par la forme de la région anale. Un petit exemplaire qui me paraît douteux provient de l'étage virgulien de Terlinethun.

Localité. Quehen. — F'. Oolite d'Hesdin. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Anatina striata (Agassiz), d'Orbigny.

SYNONYMIE

Cercomya striata, Agassiz, 1844, Monogr. des Myes, p. 149, pl. 11, fig. 13-15, pl. 11 *a*, fig. 5-7.
Anatina striata, d'Orbigny, 1845, Paléontologie française, Terr. crét., t. III, p. 371.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des étages jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 197, pl. 12, fig. 10-11.
(Voir dans cet ouvrage la synonymie et la description de l'espèce.)

Un exemplaire, sur la détermination duquel il ne peut y avoir aucun doute, a été trouvé par M. Pellat. C'est un creux dont on a pu retirer une empreinte très-parfaite. Je l'ai comparée soigneusement avec plusieurs exemplaires du canton d'Argovie et l'ai trouvée parfaitement identique; elle est aussi absolument semblable aux individus de la Haute-Marne. On remarque sur cet exemplaire une sorte de petite dépression qui borde le bord cardinal du côté buccal. Cette dépression, qui pourrait induire en erreur, n'est qu'un accident dû à la compression accidentelle de l'échantillon; je la retrouve aussi sur des individus très-comprimés d'Argovie.

Localité. Menneville, Mont des Boucards. — A. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Ceromya excentrica (Voltz), Agassiz.

(Pl. XII, fig. 11-12.)

SYNONYMIE.

Ceromya excentrica, Agassiz, 1842, Monogr. des Myes, p. 28, pl. 8 *a*, 8 *b*, 8 *c*.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des étages jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 199, pl. 12, fig. 12-13.
(Voir dans cet ouvrage la description de l'espèce et ajouter à la synonymie :)
Ceromya excentrica, Lennier, 1872, Études géol. et pal. des falaises de la Haute-Normandie, p. 86.
Id. M. de Tribolet, 1873, Recherches géol. et pal. sur le Jura neuchâtelois, p. 35, 37, 43.
Id. Struckmann, 1873, Ueber die fossile Fauna des Hannoverschen Jura-Meeres, p. 34.
Id. (*pars.*), Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 249.

De nombreux exemplaires, appartenant à cette espèce et présentant les caractères les plus typiques, ont été recueillis à divers niveaux par M. Pellat. Les contre-empreintes provenant du Mont des Boucards sont particulièrement remarquables par la netteté admirable avec laquelle elles reproduisent les moindres détails de l'ornementation. Les chevrons que forment toujours les côtes concentriques dans la région anale des jeunes exemplaires, se continuent plus ou moins longtemps, suivant les individus; peu à peu les côtes perdent de leur obliquité et deviennent à peu près régulièrement concentriques au bord palléal, en faisant disparaître les chevrons; des exemplaires de 25^{mm} de longueur présentent déjà cette modification; ordinairement elle se produit graduellement, mais je trouve dans les exemplaires de M. Pellat deux échantillons très-intéressants, dans lesquels le changement de direction des côtes s'est opéré tout à fait brusquement, si bien que les côtes fortement obliques et chevronnées du jeune âge viennent aboutir directement sur les côtes presque régulièrement concentriques

des adultes. On comprend facilement, d'après ces exemplaires, que le *Ceromya crepidata* de M. Contejean n'est que le jeune de l'espèce, ainsi que cet auteur l'a reconnu lui-même. Les grands exemplaires, très-adultes, présentent nettement les côtes rayonnantes signalées par M. Agassiz. Des fragments de test, demeurés adhérents à la surface de quelques moules, montrent que, tout en étant relativement mince, il présentait cependant une certaine épaisseur. Les moules intérieurs ne laissent apercevoir que très-vaguement les accidents de la surface qui présente, outre les côtes, des stries d'une extrême finesse. Je n'ai pu, malheureusement, étudier aucune charnière.

Il m'est impossible de comprendre pourquoi M. Brauns (loc. cit.) réunit au *Ceromya excentrica* l'*Isocardia striata* (*I. orbicularis*, Rœmer), qui n'a que des rapports très-éloignés avec lui et qui appartient à un autre genre, tandis qu'il conserve comme espèce l'*Isocardia obovata* Rœmer, que je ne sais comment distinguer de l'*I. orbicularis*.

Dans le Boulonnais, comme dans la Haute-Marne, le *Ceromya excentrica* commence à se montrer à un niveau un peu inférieur à celui qu'il occupe généralement dans le Jura suisse et dans le Jura Graylois, où on ne le trouve que rarement au-dessous de l'étage ptérocérien, c'est-à-dire dans les couches supérieures du calcaire à Astartes. Son abondance au Mont des Boucards est une forte preuve de la nécessité de rattacher ce massif à l'étage séquanien, car il ne saurait venir à l'esprit aucun doute sur l'identité absolue des exemplaires qui en proviennent avec ceux qui se rencontrent communément dans les niveaux supérieurs. Je ne sache pas que le *Cer. excentrica* ait jamais été rencontré dans l'étage oxfordien.

Localités. Questrecque. G. Grès de Wirwigne.— Quehen, Épitre. F¹. Oolithe d'Hesdin. — Mont des Boucards. C. Étage séquanien. — Collections Pellat, Sauvage.

Thracia incerta (Thurmann), Deshayes.

SYNONYMIE.

Tellina incerta,	Thurmann, 1830, Mém. Soc. sc. nat. Strasbourg, t. I, p. 13.
Corimya Studeri,	Agassiz, 1843-45, Monogr. des Myes, p. 269, pl. 35.
Thracia suprajurensis,	Deshayes, 1846, in Leymerie, Statistique géol. de l'Aube, p. 239.
Thracia incerta,	P. de Loriol, 1868, in P. de L. et G. Cotteau, Monogr. de l'ét. portlandien de l'Yonne, p. 109, pl. 8, fig. 3-5.
Thracia incerta,	P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des étages jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 203, pl. 11, fig. 9-10.

(Voir dans cet ouvrage la description et la synonymie de l'espèce et ajouter à cette dernière :)

Thracia suprajurensis,	Lennier, 1872, Étude géol. et pal. des falaises de la Haute-Normandie, p. 87.
Thracia incerta,	M. de Tribolet, 1873, Recherches géol. et paléont. sur le Jura neuchâtelois, p. 26, 35, 37, 39, 43.
Id.	Struckmann, 1873, Fossile Fauna des hannov. Jura-Meeres, p. 32.
Id.	Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 264.

Le *Thracia incerta* paraît plus rare dans le Boulonnais que le *Thracia depressa;* M. Pellat en a cependant recueilli quelques exemplaires très-bien caractérisés et tout à fait typiques. Je n'ai rien à ajouter aux descriptions de cette espèce que j'ai données précédemment.

Localités. Maninghen, Andrecelles. N. Étage portlandien, couches inférieures. — Châtillon. M. — Étage virgulien. — Quehen. F'. — Étage séquanien. — Collections Pellat, Michelot.

Thracia depressa Morris (J. Sow.).

(Pl. XII, fig. 6, 7, 8.)

SYNONYMIE.

Mya depressa, J. Sowerby, 1823, Minér. conch., pl. 418.
Id. J. Sowerby, 1835, in Fitton, Strata below the Chalk, Trans. Soc. geol. of London, 2me sér., vol. 4, p. 347, pl. 23, fig. 9.
Corimya tenera, Agassiz, 1842-45, Monogr. des Myes, p. 271, pl. 34, fig. 4-9.
Thracia depressa, Morris, 1843, Catal. of brit. foss. 1re éd., p. 204.
Id. P. de Loriol, 1866, in P. de L. et E. Pellat, Monogr. de l'ét. portl. de Boulogne, p. 48.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des étages jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 206, pl. 11, fig. 11.
(Voir dans cet ouvrage la synonymie de l'espèce, à laquelle il faut ajouter :)
Thracia depressa, Lennier, 1872, Étude géol. et pal. des falaises de la Haute-Normandie, p. 87.

DIMENSIONS.

Longueur	33 à 68 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,71 à 0,79
Épaisseur par rapport à la longueur	0,36 à 0,47
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,49 à 0,58

Coquille ovale, large, plus ou moins comprimée, peu inéquilatérale, peu inéquivalve; c'est la valve droite qui est la plus grande. Région buccale non évidée au pourtour vers les crochets, mais le plus souvent à peu près droite et quelquefois un peu convexe; elle se rétrécit plus ou moins en s'arrondissant vers son extrémité; sa longueur est ordinairement un peu plus forte que celle de la région anale, parfois cependant elle est subégale ou un peu plus courte. On remarque, vers le bord cardinal, dans les exemplaires bien conservés, une sorte de dépression lunuliforme, quelque fois assez accentuée. Région anale rétrécie, amincie et comme arquée par suite de la forte courbure du bord palléal, évidée vers les crochets, le plus souvent tronquée à

l'extrémité; un angle oblique très-obtus, qui part du crochet et va expirer sur les flancs, détermine une faible dépression vers le bord cardinal et l'extrémité anale; cette dépression ne se distingue bien que sur les exemplaires non comprimés et elle est beaucoup plus forte sur la petite valve que sur la grande où elle est très-peu accusée. Le pli est le plus souvent à peine sensible. Bord cardinal déclive du côté buccal, tandis que du côté anal il est presque droit et bordé par un angle assez saillant. Bord palléal en général plus arqué du côté anal que du côté buccal. Les flancs sont assez convexes, surtout dans la grande valve; leur surface est couverte de plis d'accroissement plus ou moins forts et inégaux, entre lesquels se voient, dans les exemplaires bien frais, de très-fines stries concentriques. La courbure des valves est relativement faible. Crochets élevés, aigus, un peu inclinés du côté anal, tout à fait contigus.

Les variations de forme sont assez nombreuses et portent principalement sur la largeur plus ou moins grande des exemplaires, dont l'ensemble est tantôt trapu, tantôt allongé, puis sur le plus ou moins de longueur relative de la région buccale et sur sa forme plus ou moins rétrécie, enfin sur l'épaisseur plus ou moins grande de la coquille. Ces modifications se relient par de nombreux passages.

Rapports et différences. La belle série d'exemplaires que M. Pellat a recueillie m'a permis de compléter les descriptions que j'avais données de cette espèce et m'a mis à même de bien saisir ses caractères. J'estime que tous ces individus, bien qu'assez différents de forme, doivent se rapporter au *Thracia depressa* Sowerby. Les uns, assez allongés, concordent fort bien avec la figure donnée par Sowerby dans le « Mineral Conchology; » les autres, plus trapus, peuvent être facilement ramenés à ce type par des passages incontestables. Je n'ai pas, en revanche, d'individus sous les yeux correspondant exactement avec la figure donnée par Sowerby dans le mémoire de Fitton (loc. cit.), dans laquelle la largeur proportionnelle n'est que de 0,64. Je suis maintenant pleinement convaincu de l'identité du *Corimya tenera* d'Agassiz et du *Thracia depressa* Sow.; les exemplaires de Boulogne concordent de la façon la plus exacte avec les exemplaires figurés dans la monographie des Myes. A Boulogne, les exemplaires trapus se rencontrent surtout dans le portlandien supérieur, d'où proviennent les plus grands individus; puis, dans le portlandien moyen, où ils sont souvent déformés par la compression; enfin, dans l'étage séquanien du Mont des Boucards, qui en renferme des types très-parfaits et absolument identiques à ceux des couches supérieures de l'étage portlandien. On trouve surtout les exemplaires allongés et inéquilatéraux dans le portlandien moyen et dans le virgulien. Dans tous ces échantillons, la dépression anale est très-faible, même à peu près nulle sur la grande valve, les crochets sont élevés, et il existe une sorte de lunule dans la région buccale; ces caractè-

res, auxquels il faut ajouter une largeur proportionnelle généralement plus forte, permettent de distinguer sans peine le *Thracia depressa* du *Thracia incerta*. Le *Corimya tenuistriata* que je ne connais pas en nature, quoique bien voisin, me paraît cependant différent.

Localités. Mont de Couple. P[1]. Terlincthun. O. — Étage portlandien. — Châtillon. Tour d'Ordre. M. Vers la Crèche. K. Étage virgulien. — Baincthun. H. Étage ptérocérien. — Mont des Boucards. B. Étage séquanien. — Collections Pellat, Sauvage.

Venus Leblanci, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XII, fig. 13.)

DIMENSIONS.

Longueur	15 mm à 17 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,77
Épaisseur par rapport à la longueur	0,56
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur	0,35

Testa ovata, elongata, potius compressa, inæquilateralis, omnino lævigata, clausa. Regio buccalis lunulata, ab umbonibus excavata, angustata, extremitate rotundata. Regio analis lata, extremitate oblique truncata. Area cardinalis excavata, angusta. Margo pallealis regulariter arcuatus. Umbones parvi, contigui.

Coquille ovale, allongée, inéquilatérale, relativement peu épaisse, entièrement lisse, et tout à fait close. Région buccale plus courte que l'anale, très-excavée sur le bord cardinal, très-rétrécie, subrostrée, arrondie à l'extrémité. On remarque une lunule cordiforme assez profonde, mais un peu vaguement définie. Région anale large, non excavée sur le bord cardinal, obliquement tronquée à l'extrémité; il n'y a pas de corselet, mais un méplat très-indistinct. Bord cardinal plus déclive du côté buccal que du côté anal; l'area ligamentaire est un peu excavée, mais indistinctement limitée. Bord palléal régulièrement arqué. Crochets petits, contigus, peu élevés, peu obliques et à peine contournés. Flancs très-régulièrement bombés.

Rapports et différences. Si je rapporte au genre *Venus* cette petite espèce, que je ne trouve décrite nulle part, ce n'est que d'après sa forme générale et ses caractères extérieurs qui correspondent fort bien avec ceux des espèces de ce genre; je ne connais ni sa charnière, ni son impression palléale, n'ayant eu entre les mains que des exemplaires bivalves. Il faut donc attendre nécessairement la découverte de nouveaux individus, présentant les caractères internes de la coquille, avant de pouvoir la classer définitivement.

Localités. Bellebrune. F[5]. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Isodonta Kimmeridiensis Dollfuss.

(Pl. XIII, fig. 18-19.)

SYNONYMIE.

Isodonta Kimmeridiensis, Dollfuss, 1863, Faune kimméridienne du cap la Hève, p. 20 et 58, pl. 11, fig. 15-19.

Id. Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland; p. 268.

DIMENSIONS.

Longueur	12 à 21 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,62 à 0,67
Épaisseur par rapport à la longueur	0,66
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,62

Testa elongata, ovata, parum compressa, inæquilateralis, striis concentricis tenuibus, remotis, ornata. Regio buccalis anali longior, angustata, cuneiformis, extremitate rotundata. Regio analis acute carinata, truncata. Margo pallealis arcuatus. Umbones parvi, acuti, contigui. Cardo valvæ dextræ dentibus cardinalibus duobus parvis, fossula triangulari separatis, dentibusque lateralibus duobus instructus, in valva sinistra vero dente cardinali unico fossulis que duobus, atque dentibus lateralibus duobus aliis minoribus munito.

Coquille ovale, allongée, inéquilatérale, peu comprimée, couverte de sillons concentriques, fins, relativement assez écartés et également distants. Région buccale plus longue que l'anale, nullement excavée sous les crochets, rétrécie, cunéiforme, arrondie à l'extrémité. Région anale peu rétrécie, tronquée à l'extrémité, pourvue d'une carène aiguë, qui limite un corselet un peu excavé et bien accentué. Bord cardinal plus déclive du côté anal que du côté buccal. Bord palléal régulièrement arqué. Crochets petits, aigus, surbaissés, contigus, carénés du côté anal, légèrement recourbés du côté buccal. Charnière composée dans la valve droite de deux petites dents cardinales, séparées par une fossette triangulaire, accompagnées de chaque côté par une très-forte dent latérale, avec une fossette correspondante. Dans la valve gauche il n'y a qu'une dent cardinale avec une fossette de chaque côté, les dents latérales sont bien moins prononcées, mais on distingue les fossettes qui doivent recevoir celles de la valve droite. Les impressions musculaires, situées aux extrémités de la lame cardinale, sont petites et profondes. Bien que j'aie pu étudier une valve entièrement vidée, je n'ai pas réussi à découvrir l'impression palléale.

Rapports et différences. M. Pellat a recueilli, à divers niveaux, plusieurs exemplaires de cette jolie espèce; ils sont tout à fait semblables à celui qui a été décrit et

figuré par Dollfuss. L'*Isodonta Deshayesea* Buv., type du genre, est plus équilatéral, plus large, plus bombé, sa région buccale est moins cunéiforme, sa région anale est moins tronquée. L'*Isodonta venusta* P. de L., du portlandien de l'Yonne, est très-différent de forme et sa région buccale est plus courte que la région anale, tandis que le contraire a lieu dans l'*Isodonta kimmeridiensis*. Les stries régulières qui ornent le test de cette dernière espèce servent aussi à la faire distinguer.

Localités. Falaise de Châtillon. M. Bréquerecque. K. Étage virgulien. — Bellebrune. F^{1}. Bellozane. E. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Cyrena rugosa, P. de Loriol (Sowerby).

(Pl. XII, fig. 17.)

SYNONYMIE.

Cytherea rugosa, J. Sowerby, 1836, in Fitton, Strata below the Chalk, Trans. geol. Soc. London, 2^{e} série, vol. 4, pl. 22, fig. 13, p. 347 et passim.

Cyrena rugosa, P. de Loriol, 1866, in P. de L. et E. Pellat, Monographie de l'ét. portlandien de Boulogne, p. 49, pl. 5, fig. 4-7.

Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. du jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 212, pl. 13, fig. 1-7.

(Voir dans ces ouvrages la synonymie et la description de l'espèce, et ajouter :)

Cyrena rugosa, Struckmann, 1873, Fossile Fauna des hannov. Jura-Meeres, p. 32.

Id. Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 277.

Quelques exemplaires appartenant à cette espèce ont été trouvés par M. Pellat dans la falaise de Châtillon à un niveau qui correspond aux couches inférieures de l'étage portlandien (N^{3}).

M. Pellat a recueilli aussi, dans le minerai de fer de Rupembert, un moule intérieur qui est si exactement identique aux moules intérieurs du *Cyrena rugosa* de Swindon, avec lesquels je l'ai comparé, que je n'hésite pas à le rapporter à cette espèce. Il est un peu brisé à l'extrémité anale, sa longueur devait être de 25^{mm} environ, sa largeur est de 18^{mm}, son épaisseur de 12^{mm}. Ces gisements de minerai de fer appartiennent aux couches supérieures de l'étage portlandien.

Cyrena ferruginea. P. de Loriol.

(Pl. XII, fig. 15.)

SYNONYMIE.

Cyrena ferruginea, P. de Loriol, 1866, in P. de L. et E. Pellat, Monographie de l'étage portlandien de Boulogne, p. 52, pl. V, fig. 8.

Des moules intérieurs, qui peuvent être rapportés au *Cyrena ferruginea*, ont été trouvés par M. Pellat à Écaux, dans des couches ferrugineuses appartenant au même niveau que celles d'Equihen, d'où provenaient les individus types de l'espèce ; la découverte de moules de Trigonies dans ces gisements a montré qu'ils doivent être rattachés à l'étage portlandien dont ils formeraient la partie supérieure.

Cyrena Equihenensis, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XII, fig. 16.)

DIMENSIONS.
(Moule intérieur.)

Longueur.	20 mm.
Largeur par rapport à la longueur.	0,75
Épaisseur par rapport à la longueur, approximative, d'après une valve.	0,50
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur .	0,35

Nucleus ovatus, elongatus, compressus, inæquilateralis. Regio buccalis brevior, rotundata. Regio analis elongata, angulata, parum angustata, extremitate truncata. Margo pallealis arcuatus. Umbones parvi. Cardo valvæ sinistræ dentibus cardinalibus duobus, duobus que lateralibus validis instructus.

Moule intérieur ovale, allongé, inéquilatéral. Région buccale bien plus courte que la région anale, non excavée sous les crochets, très-arrondie à l'extrémité. Région anale non excavée, très-graduellement rétrécie, coupée carrément à l'extrémité, pourvue d'un angle saillant qui devait limiter un corselet bien accentué. Crochets petits, peu élevés, un peu courbés. La charnière de la valve gauche porte deux dents cardinales assez fortes avec deux fossettes et deux dents latérales lamelliformes, longues et fortes ; le relief des fossettes correspondantes est distinctement strié en travers; la dent buccale est un peu plus courte que l'anale. L'impression musculaire buccale est petite, ovale et bien distincte.

Rapports et différences. Cette espèce ne m'est connue que par un moule intérieur de la valve gauche très-bien conservé; il m'a semblé utile de lui donner un nom, au moins provisoire. Ce moule ressemble à celui du *Cyrena Pellati*, qui se trouve à Wimille avec le test, mais il est plus large, plus arqué sur le bord palléal, moins rétréci dans la région anale qui est coupée carrément à l'extrémité, enfin ses crochets sont relativement bien plus petits.

Localité. Équihen, minerai de fer. Un exemplaire douteux de Wimille. Étage portlandien, couches supérieures. — Collection Pellat.

Cyrena Tombecki, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XIII, fig. 8 et 9.)

DIMENSIONS.
(Moules intérieurs.)

Longueur	12 à 16 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,82
Épaisseur par rapport à la longueur, approximative, d'après des valves isolées	0,47
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,41

Nucleus suborbicularis, parum crassus, inæquilateralis. Regio buccalis rotundata, sicut regio analis. Margo pallealis valde arcuatus. Umbones paulo elevati, incurvi, leviter tumidi. Cardo in utraque valva dentibus cardinalibus duobus, lateralibusque duobus instructus. Impressio pallealis integra, profunda.

Le moule intérieur de cette espèce est suborbiculaire, quoique toujours plus long que large, très-arrondi au pourtour, peu épais, inéquilatéral. Région buccale un peu plus courte que la région anale, non excavée, arrondie à l'extrémité. Région anale semblable à la région buccale et également arrondie. Bord cardinal très-déclive de chaque côté. Bord palléal régulièrement arrondi. La surface est lisse. L'impression musculaire buccale est ovale, petite, située à l'extrémité de la dent latérale; l'anale est assez grande. L'impression palléale est large, profonde et entière. Crochets pas très-élevés, recourbés, un peu renflés. Charnière composée de deux dents cardinales dans chaque valve, que l'on distingue bien sur le moule; cependant je n'ai pas la certitude complète qu'il n'en existe pas une troisième plus petite; les dents latérales, au nombre de deux sur chaque valve, sont lamelliformes, fort longues, avec des traces de stries transverses, la buccale est un peu plus courte que l'anale.

Je ne connais pas la coquille.

Rapports et différences. La petite Cyrène que je viens de décrire, dont j'ai plusieurs exemplaires sous les yeux, se rapproche beaucoup des Corbicules par sa forme suborbiculaire; je ne suis pas parfaitement sûr qu'il n'y ait pas eu trois dents à la charnière. Je ne pense pas qu'elle puisse être rapportée au genre Cyclas à cause de ses fortes dents cardinales et de ses crochets plus robustes et plus recourbés que ceux des espèces de ce dernier genre. Ces caractères la distinguent du *Cyclas Brongniarti* Koch et Dkr., dont elle a un peu la forme. Le *Cyclas media* Sow. est tronqué à l'extrémité anale.

Localité. La Rochette, minerai de fer. Étage portlandien, couches supérieures. — Collection Pellat.

Cyrena Pellati, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XIII, fig. 1-7.)

DIMENSIONS.

Longueur	22 à 24 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,67 à 0,85
Épaisseur par rapport à la longueur, approximative, d'après une valve.	0,51
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur.	0,38

Testa ovata, elongata, inæquilateralis, parum crassa, sulcis concentricis remotis ornata. Regio buccalis sub umbonibus paulo excavata, rotundata, sicut leviter rostrata. Regio analis elongata, attenuata, extremitate oblique truncata, carina obliqua acuta munita, aream analem leviter excavatam limitans. Margo cardinalis utrinque leviter declivis. Margo pallealis arcuatus, præsertim in regione buccali. Umbones parum elevati, angulati, valde in curvi. Cardo in utráque valva dentibus cardinalibus duobus, duobusque lateralibus instructus.

Coquille ovale, allongée, inéquilatérale, peu épaisse, couverte de sillons concentriques profonds, larges, écartés, réguliers, accompagnés de stries concentriques d'une grande finesse. Région buccale un peu excavée sous les crochets, mais demeurant large toutefois et paraissant comme rostrée à cause de la courbure très-forte du bord palléal. Région anale allongée, régulièrement rétrécie depuis le crochet, obliquement tronquée à l'extrémité. Une carène élevée, aiguë, droite, part du crochet et va aboutir à l'extrémité du bord palléal, limitant un corselet très-accentué, presque à angle droit et un peu excavé; on remarque de plus, dans les exemplaires bien intacts, un second angle, beaucoup plus faible, qui détermine une aire cardinale très-peu accentuée; les côtes concentriques de la surface se continuent sur le corselet en devenant un peu écailleuses. Bord cardinal légèrement déclive de chaque côté. Bord palléal arqué, mais surtout dans la région buccale. Crochets peu élevés, anguleux, très-recourbés du côté buccal. Charnière composée dans chaque valve de deux dents cardinales triangulaires avec deux fossettes correspondantes et de deux dents latérales lamelliformes, fort longues, arrivant presque jusqu'aux dents cardinales, et finement striées en travers.

Avec le test de l'espèce, on retrouve aussi son moule intérieur; on ne distingue qu'imparfaitement l'impression musculaire anale; la buccale est assez grande.

Les variations de forme sont peu importantes; elles se bornent à quelques différences dans la largeur relative de certains exemplaires et dans l'élévation de la carène anale.

Rapports et différences. Cette espèce, qui appartient sans nul doute au genre *Cyrena*, ressemble beaucoup à deux espèces du Weald du Hanovre : le *Cyrena angulata* Rœmer, non Sow., et le *Cyrena Mantelli* Dunker. Après une comparaison attentive, j'ai cru cependant devoir l'en séparer. Elle se distingue de la première par son angle anal plus aigu, son corselet plus accentué et excavé, sa région anale moins acuminée et obliquement tronquée à l'extrémité, puis par ses crochets moins robustes et plus recourbés. Le *Cyrena Pellati* se rapproche encore davantage du *Cyrena Mantelli*, mais ses crochets sont moins élevés, sa carène anale est droite et non arquée, sa région buccale est plus excavée sous les crochets et a une apparence plus rostrée. Dans le *Cyclas angulata* Sow., l'angle anal est bien moins accentué, la région buccale est plus large. Le *Cyrena ferruginea* a une forme plus épaisse, sa région buccale ne paraît point rostrée, ses sillons concentriques sont moins écartés, plus fins, plus serrés et plus inégaux, son bord palléal est moins arqué, surtout du côté buccal.

Localité. Wimille. P^4. Couches supérieures de l'étage portlandien. — Un exemplaire que je crois pouvoir rapporter avec certitude à la même espèce a été trouvé dans le minerai de fer d'Écaux. — Collection Pellat.

Cyprina Brongniarti (A. Rœmer), Pictet et Renevier.

SYNONYMIE.

Venus Brongniarti, A. Rœmer, 1836, Norddeutch. Ool. Geb., p. 110, pl. 8, fig. 2.
Venus Saussurii, Goldfuss (non Brongniart), 1836-40, Petref. Germ., t. II, p. 244, pl. 150, fig. 12.
Venus caudata, Goldfuss, 1836-40, Petref. Germ., t. II, p. 245, pl. 150, fig. 16.
Cyprina Brongniarti, Pictet et Renevier, 1856, Matériaux pour la Paléontologie suisse, Aptien de la Perte-du-Rhône, p. 74.
Id. P. de Loriol, 1866, in P. de L. et Ed. Pellat, Monogr. de l'étage portlandien de Boulogne, p. 53, pl. 5, fig. 10.
Id. P. de Loriol, 1868, in P. de L. et G. Cotteau, Monogr. de l'étage portlandien de l'Yonne, p. 106, pl. 8, fig. 19.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des étages jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 215, pl. 13, fig. 11-12.
(Voir dans ces ouvrages la description de l'espèce et sa synonymie à laquelle il faut ajouter :)
Cyprina Saussurei, Struckmann, 1873, Ueber die foss. Fauna des hannov. Jura-Meeres, p. 32.
Cyprina Brongniarti, *Cyprina caudata*, M. de Tribolet, 1873, Recherches géol. et pal. sur le Jura neuchâtelois, p. 43.
Pronoe Brongniarti, Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 272.

Je n'ai rien à ajouter aux descriptions de cette espèce que j'ai données dans les mémoires précités. On retrouve parmi les exemplaires de Boulogne les différentes variétés déjà énumérées ; j'ai, entre autres, sous les yeux, un individu de la variété *Cau-*

data, remarquablement identique à celui qui a été figuré par Goldfuss et à des échantillons du Hanovre que je tiens de M. Struckmann. L'espèce paraît plus rare à Boulogne que dans la Haute-Marne; elle y apparaît aussi un peu plus tôt, mais au même niveau que dans le Hanovre.

Dans son dernier ouvrage (loc. cit.), M. Brauns rapporte le *Cyprina Brongniarti* au genre *Pronoe*, créé en 1843, par M. Agassiz (Actes de la Soc. helvétique des Sc. naturelles, session de Lausanne, 1843, p. 304), pour le *Venulites trigonellaris*, Schlotheim, et caractérisé par un sinus palléal peu profond, une dent cardinale dans la valve gauche et une fossette dans la valve droite à l'inverse des Astartes. Dans les exemplaires du *Cypr. Brongniarti* que j'ai observés, j'ai trouvé l'impression palléale tronquée vers l'extrémité anale, mais sans sinus proprement dit; quant à la charnière, je ne connais que celle de la valve droite, et encore incomplétement puisque celle que j'examine est brisée de manière à ne pouvoir observer les dents latérales, mais elle a certainement plus de rapports avec celle des *Cyprina* qu'avec celle des *Pronoe*. M. Lennier (Étude géol. des falaises de la Haute-Normandie, pl. 8 *b*), sous le nom de *Cyprina Brongniarti*, figure un exemplaire de l'*Isocardia striata*.

Localités. Outreau. Terlincthun. O. Étage portlandien. — Moulin Hubert. J. Fond du Val St-Martin. H. Étage ptérocérien. — Collections Pellat, Michelot.

Cyprina Constantini, Dollfuss.

(Pl. XII, fig. 14.)

SYNONYMIE

Cyprina Constantini, Dollfuss, 1868, Faune kimméridienne du cap la Hève, p. 65, pl. 10, fig. 6-8.
Id. Lennier, 1872, Étude géol. sur les falaises de la Haute-Normandie, p. 92

DIMENSIONS

Longueur	30 mm
Largeur par rapport à la longueur	0,72
Épaisseur par rapport à la longueur	0,49
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	031

Testa ovata, parum tumida, inæquilateralis, striis concentricis tenuibus plicisque incrementi nonnullis ornata. Regio buccalis anali multo brevior, sub umbonibus haud excavata, rotundata. Regio analis elongata, leviter angulata, parum angustata, extremitate potius rotundata. Margo cardinalis utrinque declivis. Margo pallealis regulariter arcuatus. Umbones parum elevati, potius compressi, contigui.

Coquille ovale, allongée, pas très-épaisse, inéquilatérale, ornée de stries concentriques fines et régulières, accompagnées de quelques plis d'accroissement plus accen-

tués. Région buccale bien plus courte que l'anale, point excavée sous les crochets, un peu rétrécie et arrondie à l'extrémité. Région anale allongée, peu rétrécie, plutôt arrondie que tronquée à son extrémité ; un angle oblique, peu accusé, allant du sommet des crochets à l'extrémité du bord palléal, limite un corselet peu distinct. Bord cardinal déclive des deux côtés, mais davantage du côté buccal que du côté anal. Bord palléal régulièrement arqué. Crochets peu élevés, contigus, plutôt déprimés, à peine contournés. Il n'y a pas de lunule distincte, ni d'area cardinale, le ligament est court et enfoncé.

Rapports et différences. L'exemplaire décrit est tout à fait identique à celui qui a été figuré par Dollfuss. Je ne connais pas la charnière et le classement de l'espèce dans le genre *Cyprina* est un peu incertain ; elle est du reste bien distincte.

Localité. Bréquerecque. K. Étage virgulien. — Collection Beaugrand.

Cyprina implicata, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XIII, fig. 10 et 11.)

DIMENSIONS.

Longueur.	26 mm.
Largeur par rapport à la longueur.	0,85
Épaisseur par rapport à la longueur	0,62
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,42

Testa ovata, aut potius subtrigona, satis crassa, inæquilateralis, tenue concentrice striata. Regio buccalis rotundata. Regio analis obscure angulata, extremitate subtruncata. Margo cardinalis utrinque valde declivis. Margo pallealis arcuatus. Area cardinalis excavata. Umbones lati, haud multo elevati, nec tumidi.

Coquille ovale, ou plûtôt subtrigone, relativement assez épaisse, inéquilatérale, plus longue que large, couverte de stries concentriques assez écartées vers le bord palléal, plus rapprochées vers les crochets, assez inégales. Région buccale excavée vers les crochets et arrondie sur le bord. Face buccale un peu excavée en forme de lunule vaguement limitée. Région anale arrondie à l'extrémité, à peu près semblable à la région buccale. Un angle très-obtus dans le test, un peu plus sensible dans le moule, détermine un méplat peu accusé. Bord cardinal très-déclive de chaque côté, l'area cardinale est un peu excavée. Bord palléal arqué, lisse en dedans. Crochets larges, pas très-élevés et assez épais. Impressions musculaires buccales assez saillantes dans le moule, situées tout à fait à l'extrémité. Impressions musculaires anales un peu moins sensibles que les buccales.

Rapports et différences. Cette espèce, assez commune dans les couches moyennes de l'étage portlandien, ne me paraît point avoir été décrite. Je n'ai pu découvrir aucune trace de la charnière, sauf dans un moule où l'on voit l'impression d'une dent cardinale buccale assez forte; je ne saurais donc affirmer qu'elle appartient bien au genre *Cyprina*, dans lequel je la classe, seulement parce que sa forme rappelle tout à fait celle d'autres espèces généralement rapportées à ce genre. Elle ressemble un peu à l'*Anisocardia pulchella*, mais elle s'en distingue par ses crochets plus larges et plus épais, par sa région buccale plus excavée et plus élargie, par son area cardinale excavée, et enfin par ses stries concentriques bien plus écartées vers le bord palléal. Elle a aussi quelques rapports de forme avec l'espèce nommée *Mactra sapientium* par M. Contejean, mais elle est moins comprimée, et ses crochets sont moins aigus et moins élevés, sa région buccale est aussi moins rétrécie.

Localité. Tranchée des Garennes, etc. O. Étage portlandien, couches moyennes. — Collection Pellat.

Cyprina Betancourti, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XIII, fig. 12.)

DIMENSIONS.

Longueur	35 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,83
Épaisseur par rapport à la longueur, approximative, d'après une valve	0,66
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,37

Testa ovata, elongata, crassa, inæquilateralis, irregulariter concentrice lineata. Regio buccalis sub umbonibus excavata, angustata, rotundata. Regio analis ab umbonibus arcuatim gradatimque angustata, extremitate rotundata, leviter angulata, in regione cardinali late excavata. Margo cardinalis utrinque valde declivis. Margo pallealis regulariter arcuatus, intus levis. Umbones satis elevati, obliqui.

Coquille ovale, allongée, épaisse, inéquilatérale, couverte de stries concentriques fines, inégales, paraissant assez écartées. Région buccale plus courte que l'anale, excavée sous les crochets, rétrécie et arrondie à son extrémité. Région anale allongée, graduellement rétrécie à partir du crochet, suivant une ligne arquée, nullement évidée; l'extrémité est arrondie. On distingue un méplat très-peu accentué, mais l'angle anal est à peine distinct; en revanche, la région cardinale est très-excavée, et un angle sensible, quoique obtus, limite une large area. Bord cardinal très-déclive de chaque

côté. Bord palléal régulièrement arqué. Crochets assez élevés, obliques, un peu recourbés du côté buccal. Il n'y a pas de lunule distincte sur la face buccale.

Rapports et différences. Je n'ai pu dégager la charnière de cette espèce, ce n'est donc qu'avec doute et à cause de sa forme générale que je la rapporte au genre *Cyprina;* je ne la trouve décrite nulle part, et elle se distingue bien par sa large area cardinale.

Localité. Questrecque. G. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Anisocardia pulchella, P. de Loriol.

(Pl. XIII, fig. 13, 14, 15.)

SYNONYMIE.

Cyprina pulchella, P. de Loriol, 1866, in P. de L. et E. Pellat, Monographie de l'étage portlandien de Boulogne, p. 55, pl. 4, fig. 10-11.

DIMENSIONS.

Longueur	5 à 18 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,88
Épaisseur par rapport à la longueur, approximative	0,58
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,41

Par suite de nouvelles recherches de M. Pellat, j'ai pu examiner la charnière de plusieurs exemplaires de cette espèce, et je dois modifier un peu la description que j'en avais donnée (loc. cit.). Dans la valve droite il y a trois dents cardinales : l'anale est épaisse et parfois un peu sillonnée; elle est séparée de la nymphe par une fossette allongée et étroite, et par une fossette triangulaire de la dent médiane, aussi un peu triangulaire; la dent buccale est très-mince et tout à fait près du bord; on voit de plus une dent latérale anale allongée, qui est comme le prolongement de la dent cardinale. Dans la valve gauche il y a deux dents cardinales; l'une, du côté buccal, est triangulaire et en forme de V, avec une branche se prolongeant en dent latérale le long du bord buccal, puis du côté anal se trouve une dent étroite et allongée, séparée de l'autre par une fossette assez large et de la nymphe par une fossette allongée; il y a en outre une petite dent latérale anale. Les impressions musculaires sont assez profondes et rapprochées des extrémités de la lame cardinale. Le bord interne est entièrement lisse. Lorsque les individus sont très-frais, on voit à leur surface de nombreuses stries concentriques très-fines et régulièrement espacées, séparées ici et là par de petits plis d'accroissement; ces stries, qui ornent très-élégamment la coquille, sont très-fugaces et se voient rarement sur toute la surface.

La charnière de l'espèce, telle que je viens de la décrire, est tout à fait celle des *Anisocardia*, et elle diffère en quelques points de celle des *Cyprina*. Je préfère donc classer l'espèce dans le premier de ces genres. Toutefois, je dois dire que les différences qui séparent la charnière des *Anisocardia* de celle des *Cyprina* ne sont pas d'une très-grande importance, et le premier de ces genres se rapproche notablement du second. Il s'éloigne davantage des *Isocardia*, car il ne présente point l'organisation particulière du ligament des espèces de ce dernier genre. Je pense que le genre *Anisocardia* doit demeurer distinct du genre *Venilia* de Morton, à en juger du moins par les types de ce dernier cités par M. Stolitzka, dont on consultera avec fruit les éclaircissements au sujet de ces deux genres. Je le conserve donc, tout au moins en attendant que la découverte d'espèces plus nombreuses permette de compléter l'étude de ce groupe intéressant. Les espèces que j'ai eues à décrire sont de petite taille; elles se rapprochent tout à fait, par leur charnière et leur forme, du *Cypricardia acutangula* Deshayes et du *Cypr. isocardioides* Desh., que M. Stolitzka range avec beaucoup de raison dans le genre *Anisocardia*.

L'*Anisocardia pulchella* se distingue bien de l'*Anis. Leguayi*, par sa forme, sa région anale moins rétrécie, jamais sinueuse, et ses crochets moins élevés et plus contournés; la charnière des deux espèces est presque identique, à quelques détails près.

Localités. Tour Croï. P [3]. Mont Lambert. Le Portel. Châtillon. N [1]. Tranchée de Terlincthun. N [3]. Étage portlandien. — Collection Pellat.

Anisocardia intermedia, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XIII, fig. 20, 21, 22.)

DIMENSIONS

Longueur	5 mm à 10 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,77 à 0,80
Épaisseur, par rapport à la longueur, approximative, d'après des valves	0,60
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,33

Testa ovata, elongata, inæquilatera, parum crassa, tenuissime sed inæqualiter concentrice striata. Regio buccalis rotundata. Regio analis elongata, angustata, leviter cuneata. Margo cardinalis utrinque declivis, in buccali regione haud excavatus. Margo pallealis arcuatus, intus levis. Umbones parvi, parum elevati, leviter incurvi. Cardo valvæ dextræ dentibus cardinalibus tribus, unoque laterali anali elongato munitus. In valva sinistra dens cardinalis V formis buccalis adest, unusque elongatus analis simplex, præterea dens lateralis buccalis unus elongatus.

Coquille ovale, allongée, inéquilatérale, peu épaisse, couverte de stries d'une finesse extrême, accompagnées d'autres plus fortes. Région buccale sans lunule, non excavée sous les crochets, assez large et arrondie à son extrémité. Région anale allongée, bien plus longue que la région buccale, très-rétrécie, mais graduellement, un peu acuminée à l'extrémité, le méplat anal est presque indistinct. Bord cardinal presque également déclive de chaque côté. Bord palléal arqué, lisse en dedans. Crochets très-petits, peu saillants, un peu recourbés. La charnière de la valve gauche porte une grosse dent cardinale en forme de V, dont les branches sont étroites et relativement très-divergentes, et dont l'une forme, en se prolongeant, une dent latérale buccale assez longue, étroite, et séparée du bord par une longue fossette. Une fossette longue et profonde sépare cette dent en V, d'une dent cardinale anale étroite, séparée elle-même par un sillon étroit de la nymphe qui est assez saillante. On voit la trace d'une dent latérale anale tout à fait rudimentaire. Je n'ai pu examiner la charnière de la valve droite que dans un seul individu fort jeune; on distingue très-bien deux dents cardinales anales obliques et allongées, séparées entre elles par un étroit sillon et de la nymphe par un sillon un peu plus large, puis une dent cardinale buccale, triangulaire et fort petite, séparée des premières par une large fossette triangulaire et du bord par une fossette également large. Cette petite dent triangulaire entrait entre les branches de la dent en V de l'autre valve; il y a de plus une dent latérale anale assez longue. Les impressions musculaires sont peu accentuées.

Rapports et différences. Très-voisin de l'*Anisocardia pulchella* l'*Anis. intermedia* s'en distingue cependant par sa forme plus étroite, plus allongée et plus rétrécie du côté anal, puis par sa région buccale non excavée sous les crochets; il y a aussi quelques différences dans la charnière; dans la valve droite il n'y a pas de trace d'une dent cardinale buccale près du bord, et il y a deux dents cardinales anales; dans la valve gauche la dent buccale en V est moins massive et ses branches sont plus étroites et plus divergentes, de plus il n'y a pas de dent latérale anale sensible.

Localité. Tour Croï. P^3. — Terlincthun. N. — Étage portlandien. — Collection Pellat.

Anisocardia veneriformis, P. de Loriol, 1874.

(Pl. XIII, fig. 24.)

DIMENSIONS.

Longueur	19 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,73
Épaisseur par rapport à la longueur, approximative, d'après une valve	0,44
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,40

Testa elongata, ovata, parum crassa, inæquilateralis, concentrice tenue et irregulariter sulcata. Regio buccalis anali brevior, sub umbonibus excavata, extremitate rotundata. Regio analis haud angulata, extremitate rotundata. Umbones parvi, vix elevati, haud inflati. Cardo in valva dextra dente cardinali anali unico a dente buccali angusto fossula triangulari separato atque dentibus lateralibus duobus munitus.

Coquille ovale, allongée, peu épaisse, inéquilatérale, couverte de sillons concentriques très-fins et inégaux. Région buccale plus courte que l'anale, excavée sous les crochets, arrondie à l'extrémité. Point de lunule. Région anale régulièrement rétrécie, mais pas très-fortement; elle n'est pas excavée sur le bord cardinal, son extrémité est arrondie et on ne distingue ni angle, ni méplat. Bord cardinal déclive des deux côtés; il n'y a pas d'area cardinale. Bord palléal régulièrement arqué. Crochets petits, peu élevés, peu épais, à peine contournés, mais assez obliques. Charnière peu robuste, composée dans la valve droite d'une dent cardinale anale mince et oblique; elle est accompagnée du côté buccal d'une fossette triangulaire assez large, avec un rudiment de dent cardinale buccale allongée; il y a une dent latérale buccale très-allongée, avec une fossette correspondante et, du côté anal, se trouve encore une dent latérale assez forte avec une petite fossette parallèle; les nymphes sont longues et saillantes. Je ne connais pas la charnière de la valve gauche.

Rapports et différences. L'espèce que je viens de décrire a l'aspect d'une petite Vénus; elle ressemble à l'*Anis. pulchella*, mais elle doit cependant en être distinguée, car son ensemble est plus allongé et plus étroit, sa région buccale est plus excavée vers les crochets, ceux-ci sont bien plus petits, moins élevés, moins recourbés, plus obliques; sa charnière enfin, bien qu'analogue, est relativement beaucoup moins robuste, les dents cardinales sont beaucoup plus faibles et la buccale n'est que rudimentaire. On distingue fort bien la fossette triangulaire qui doit recevoir la dent en V de la valve gauche, et l'espèce me paraît devoir être rapportée avec certitude aux *Anisocardia*, mais, dans la charnière de la valve droite, comme dans l'*Anis. pulchella*, l'une des deux dents cardinales anales, qui se trouvent dans l'espèce type, n'existe plus et se confond avec la nymphe.

Localité. Châtillon. N. — Étage portlandien. Couches inférieures. — Collection Pellat.

Anisocardia blanda, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XIII, fig. 17.)

DIMENSIONS.

Longueur	8 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,75
Épaisseur par rapport à la longueur	0,44
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur	0,37

Testa ovata, elongata, parum crassa, inæquilateralis, tenue et regulariter concentrice striata. Regio buccalis rotundata, lunulata, sub umbonibus paulo excavata. Regio analis acute angulata, angustata, extremitate truncata. Margo cardinalis utrinque declivis. Margo pallealis arcuatus, angulum analem versus paulo sinuatus. Umbones parvi, contigui.

Coquille ovale, allongée, inéquilatérale, peu épaisse, couverte de stries concentriques fines et très-régulières. Région buccale plus courte que l'anale, peu excavée sous les crochets, où se trouve une lunule cordiforme bien marquée; l'extrémité est arrondie. Région anale allongée, rétrécie, tronquée un peu obliquement à l'extrémité, marquée d'un angle oblique saillant qui limite un corselet bien défini. Bord cardinal déclive de chaque côté; on remarque une petite area ligamentaire étroite, excavée et un peu carénée sur ses bords. Bord palléal arqué, légèrement sinueux vers l'angle anal. Crochets petits, faiblement acuminés, contigus. L'individu que je viens de décrire est bivalve. M. Pellat en a trouvé un autre, à peu près au même niveau, qui est assez fruste, mais me paraît tout à fait identique; j'ai pu dégager sa charnière. On voit très-bien qu'elle est semblable à celle de l'*Anisocardia Legayi* et se compose de deux dents cardinales anales lamelliformes, dont l'une se confond un peu avec la nymphe et se prolonge ensuite pour former une dent latérale assez forte, accompagnée d'une fossette. Une fossette triangulaire sépare la dent cardinale anale interne de la petite dent cardinale buccale; cette dernière est accompagnée d'une mince dent latérale très-rapprochée du crochet.

Rapports et différences. Cette élégante espèce est voisine de l'*Anisoc. Legayi*, mais elle doit en être distinguée à cause de sa lunule bien marquée, de son area ligamentaire excavée et carénée et de son corselet très-accentué; puis aussi à cause de sa forme plus étroite et plus allongée, et de ses stries concentriques plus fines et très-régulières qui donnent un certain brillant à la surface.

Localité. Tour Croï. P^3. Alpreck. P^2. Étage portlandien, couches les plus supérieures. — Collection Pellat.

Anisocardia Munieri, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XIII, fig. 16.)

DIMENSIONS.

Longueur	17 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,87 à 0,94
Épaisseur par rapport à la longueur	0,82
[illegible]	[illegible]

Testa ovata aut potius subquadrata, paulo latior quam longa, tumida, inaequilateralis, tenue concentrice striata. Regio buccalis brevior, rotundata. Regio analis angulata, extremitate late truncata. Margo cardinalis utrinque declivis. Margo pallealis regulariter arcuatus, intus levigatus. Umbones inflati sed parum elevati, contigui, leviter contorti, curvati.

Coquille ovale ou plutôt subquadrangulaire, renflée, un peu plus large que longue, inéquilatérale, couverte de fines stries concentriques qui deviennent un peu plus fortes vers le bord palléal. Région buccale plus courte que l'anale, peu excavée sous les crochets, arrondie à l'extrémité. Sur la face buccale se voit une lunule peu profonde, mais cependant limitée par un petit sillon. Région anale peu rétrécie, largement tronquée à son extrémité, marquée d'un angle saillant qui part du sommet des crochets et aboutit à l'extrémité du bord palléal en limitant un corselet bien distinct et un peu excavé. Bord cardinal déclive des deux côtés, mais bien plus du côté buccal que du côté anal. Il n'y a pas d'area cardinale distincte, le ligament est assez long, porté par des nymphes étroites et assez saillantes. Bord palléal régulièrement arqué, lisse en dedans. Crochets peu élevés, mais renflés, anguleux du côté anal, presque contigus, un peu contournés. Les flancs sont régulièrement convexes.

Rapports et différences. Je range dans le genre *Anisocardia* cette jolie petite espèce, uniquement d'après sa ressemblance avec l'*Anisocardia Legayi*, car je ne connais point sa charnière. Elle se distingue de cette dernière espèce par sa forme plus carrée, bien plus renflée, son angle anal très-accusé et limitant un corselet bien défini ; enfin il n'y a aucune dépression sur les flancs et pas de sinus au bord palléal. Elle diffère de l'*Anis. elegans* par ses crochets carénés, son corselet bien défini, ses crochets moins élevés, ses stries concentriques très-régulières et très-fines ; enfin je n'ai pu découvrir aucune trace de stries rayonnantes. Elle ne se peut confondre avec l'*Anis. pulchella*. En revanche, elle ressemble beaucoup à l'espèce décrite par M. Contejean, sous le nom de *Cyprina globula*, mais son angle anal est plus aigu, son corselet est bien plus accentué et sa région buccale est moins large.

Localité. Quehen. F¹. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Anisocardia Legayi (Sauvage), P. de Loriol.

(Pl. XIII, fig. 25-31.)

SYNONYMIE.

Cypricardia Legayi, Sauvage et Rigaux, 1871, Journal de conchyliologie, t. XIX, p. 358.
Id. Sauvage et Rigaux, 1872, id. id. t. XX, p. 184, pl. 8, fig. 6.

DIMENSIONS.

Longueur	13 mm à 18 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,87 à 0,92
Épaisseur par rapport à la longueur moyenne	0,56
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur	0,44

Testa subtrigona, inæquilateralis, haud magis crassa, striis concentricis tenuibus, inæqualibus, ad marginem remotioribus ornata. Regio buccalis anali brevior, rotundata. Regio analis elongata, angustata, seu rostrata, carina obliqua ab umbonibus ad marginem pallealem currente notata, extremitate truncata. Margo cardinalis utrinque declivis. Margo pallealis arcuatus, ad angulum analem plerumque sinuatus. Umbones elevati, fere contigui, crassi, leviter incurvi. Cardo in valva sinistra dentibus cardinalibus duobus, quorum analis brevis, lamelliformis, buccalis vero V formis, dentibusque duobus lateralibus munitus; in valva dextra autem dentes cardinales duo adsunt duoque laterales.

Coquille subtrigone, plus longue que large, relativement peu épaisse, inéquilatérale, équivalve, ornée de stries concentriques très-fines, inégales, plus larges et plus écartées vers le bord palléal, à peine distinctes sur les crochets; il existe, en outre, quelques plis d'accroissement assez forts. Région buccale plus courte que l'anale, un peu excavée sous les crochets, arrondie à l'extrémité. Région anale allongée, fort rétrécie, tronquée à l'extrémité; un angle oblique, partant du crochet et aboutissant au bord palléal, circonscrit un méplat peu accusé; cet angle est le plus souvent accompagné sur les flancs d'une dépression, parfois assez accentuée, qui détermine un sinus au bord palléal; ce dernier est, du reste, régulièrement arqué. Bord cardinal déclive des deux côtés. Crochets élevés, assez renflés, presque droits, légèrement recourbés au sommet du côté buccal. Les flancs sont assez régulièrement bombés; la plus grande épaisseur est en face des crochets. La charnière de la valve gauche se compose d'une dent cardinale anale étroite et allongée, séparée des nymphes par une fossette étroite et par une autre fossette triangulaire de la dent cardinale buccale, qui est bifide, en forme de V, et dont l'une des branches se prolonge du côté buccal pour former une dent latérale assez forte, très-allongée, avec une fossette parallèle; il existe une seconde dent latérale du côté anal, mais très-faible. Dans la valve droite il y a deux

dents cardinales anales, longues et étroites, dont l'une est tout à fait sous la nymphe, puis vient une large fossette buccale triangulaire, destinée à recevoir la dent en V de l'autre valve; il y a de plus deux dents latérales qui correspondent à celles de la valve gauche; seulement ici c'est l'anale qui est la plus forte. Les nymphes sont courtes, mais saillantes. Le ligament est externe et assez long.

Variations. J'ai eu entre les mains beaucoup d'exemplaires de cette espèce provenant de la même localité, et j'ai pu constater quelques modifications dans la forme générale, qui proviennent surtout de ce que la dépression qui borde l'angle anal est parfois tout à fait nulle, le bord palléal n'est alors plus du tout sinueux, et l'ensemble est aussi plus trigone. Ces individus se relient par de nombreux passages aux formes extrêmes dans l'autre sens, c'est-à-dire très-rostrées du côté anal; la découverte de la charnière de l'un des exemplaires les plus réguliers a démontré leur complète identité avec les exemplaires les plus rostrés et sinueux.

Rapports et différences. J'ai pu étudier la charnière de cette espèce, distinguée par M. Sauvage; elle s'éloigne certainement des Cypricardes, et présente, au contraire, tous les caractères du genre *Anisocardia*. Une espèce voisine, mais distincte, de l'étage bathonien, a été décrite par MM. Morris et Lycett sous le nom de *Cypricardia caudata*, elle appartient probablement au même genre.

Localité. Bellebrune. F³. Étage séquanien. — Collection Pellat. Un exemplaire un peu plus épais, mais identique, provient du Port de Boulogne. K. Étage virgulien.

Anisocardia elegans, Munier Chalmas.

(Pl. XIII, fig. 32, 33, 34.)

SYNONYMIE.

Anisocardia elegans, Munier Chalmas, 1863, Journal de conchyliologie, t. XI, p. 290, pl. 11, fig. 5-8.
Id. Dollfuss, 1863, Faune kimméridienne du Cap la Hève, p. 23, 72, pl. 10, fig. 12-14.
Id. Lennier, 1872, Études géol. et pal. des falaises de la Haute-Normandie, p. 96.
Anisocardia Dollfussi, Lennier, 1872, Études géol. et pal. des falaises de la Haute-Normandie, p. 97, pl. 8*a*, fig. 14.

DIMENSIONS.

Longueur	12 à 26 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,94 à 1,08
Épaisseur par rapport à la longueur	0,82 à 0,91
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,44

Testa ovata, sæpe latior quam longa, tumida, parum inæquilateralis, lineis radiantibus tenuissimis ornata. Regio buccalis rotundata, sub umbonibus excavata. Regio analis extre-

mitate plusminusve truncata. Margo cardinalis utrinque declivis. Margo pallealis regulariter arcuatus, subtiliter denticulatus. Umbones prominentes, fere contigui, incurvi.

Coquille renflée, épaisse, ovale, parfois un peu plus longue que large, ou bien aussi un peu plus large que longue, peu inéquilatérale. Région buccale marquée d'une fausse lunule, excavée sous les crochets, très-arrondie à son extrémité, un peu plus longue que la région anale. Région anale parfois assez rétrécie et arrondie, ou bien assez large et tronquée, portant souvent l'indication d'un faible méplat vers son extrémité. Bord cardinal déclive de chaque côté. Bord palléal régulièrement arqué, très-finement denticulé à l'intérieur des valves. Les valves sont régulièrement bombées, leur surface est couverte de stries rayonnantes d'une grande finesse et d'une nature particulière, presque superficielles et relativement écartées, les intervalles qui les séparent étant beaucoup plus larges qu'elles-mêmes; vers l'extrémité anale elles deviennent un peu plus fortes et leurs intervalles prennent l'apparence de petites côtes plates. Ces stries partent du sommet du crochet et peuvent être reconnues à l'aide de la loupe sur tous les exemplaires dont la surface n'est pas usée; elles arrivent au bord palléal où elles déterminent des denticulations très-fines, mais il semble qu'il existe aussi vers le bord des stries concentriques que je ne puis distinguer exactement. Crochets élevés, presque contigus, recourbés du côté buccal. Je n'ai pas pu dégager la charnière d'une manière absolument nette, mais je distingue fort bien dans la valve gauche une dent en V du côté buccal et une dent étroite et allongée du côté anal, exactement semblables à celles de l'individu type. Dans le moule intérieur l'impression musculaire buccale est étroite, un peu semi-lunaire et singulièrement profonde; elle devait former une forte saillie dans la coquille, ce qui a lieu en effet dans l'espèce. Le bord palléal est très-finement denticulé.

Variations. J'ai à noter quelques variations de forme assez sensibles parmi nos exemplaires; quelques-uns sont bien typiques, mais de petite taille; d'autres ont le côté anal tronqué comme le petit exemplaire figuré par Dollfuss; d'autres, enfin, ont une forme un peu plus large que longue et leur région anale s'allonge un peu et s'arrondit à son extrémité. Tous ces individus, à part ces légères différences de forme, présentent des caractères identiques. C'est à tort, selon moi, que M. Lennier sépare comme espèce une simple variété que Dollfuss avait réunie au type.

Rapports et différences. Il m'est impossible de trouver aucune différence entre les exemplaires que je viens de décrire et l'individu type de l'espèce. La présence de quelques individus de petite taille, quoique présentant tous les caractères des adultes, engagent à admettre l'existence d'une variété « *minor* » de l'*Anis. elegans.* J'ai déjà fait une observation semblable à l'occasion du *Natica rupellensis.*

Dans la monographie de la Haute-Marne, à propos de l'*Anisocardia isocardina*, j'ai cité l'*Anisocardia elegans* dans la synonymie, mais l'imprimeur a omis de mettre les points d'interrogation dont j'avais fait précéder ces citations. Les doutes que j'émettais au sujet d'une association possible des deux espèces subsistent encore pour moi. La présence de stries rayonnantes permet de distinguer facilement l'espèce de celles qui ont été rapportées au même genre. M. Brauns rapproche le *Cardium globosum* Rœmer de l'*Anisocardia elegans*, en indiquant toutefois des différences suffisantes pour permettre de distinguer les deux espèces.

Localités. Quehen. F [3]. Ravin d'Hesdin. F [4]. Mont des Boucards. B. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Cypricardia Quehenensis, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XIV, fig. 1 et 2.)

DIMENSIONS.

Longueur	102 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,75 à 0,80
Épaisseur par rapport à la longueur	0,66

Testa subrectangularis, lata, crassa, maxime inaquilateralis, plicis incrementi tenuibus notata. Facies buccalis lunulata. Regio analis maxima, apice lata, oblique truncata. Regio cardinalis excavata. Margo pallealis rectus. Umbones parum elevati, incurvi, omnino terminales. Impressio musculi analis in nucleo lata, paulo elevata, buccalis vero elevata, crassa. Testa ipsa crassissima.

Coquille de grande taille, rectangulaire, large, tout à fait inéquilatérale, assez renflée, couverte de petits plis d'accroissement avec de très-fines stries intermédiaires. La région buccale n'a pas de longueur, puisque les crochets sont tout à fait terminaux, mais la face buccale est marquée d'une lunule cordiforme aussi large que longue; dans le moule le bord buccal est coupé droit, dans le test il paraît avoir été un peu obliquement rentrant. Région anale formant toute la longueur de la coquille, très-large à son extrémité et coupée un peu obliquement. Le bord cardinal est régulièrement arqué, la région cardinale est fortement excavée au milieu, où se trouve une area lancéolée et limitée de chaque côté par un angle bien marqué, quoique obtus. Bord palléal presque rectiligne et à peu près parallèle au bord cardinal dans les moules intérieurs; il paraît avoir été lisse dans le test, car on ne voit aucune trace de denticulations. Crochets tout à fait terminaux, surplombant même le bord buccal; ils sont assez comprimés, pas très-élevés, mais fortement contournés. On distingue un angle

peu saillant qui, de l'extrémité des crochets, passe par leur milieu et va se perdre sur les flancs. Un fragment présente une partie de la charnière de la valve droite, elle se compose de deux dents cardinales séparées par une profonde fossette; celle qui est du côté buccal est large et épaisse, l'autre, sous la nymphe, est allongée et étroite; l'exemplaire étant brisé, je n'ai pu voir la dent latérale. Le moule intérieur accuse des impressions musculaires très-fortes; l'anale, ovoïde, est placée tout près du bord cardinal; la buccale, encore plus saillante, se trouve tout près du bord palléal, vers l'extrémité buccale. Tout le long du bord cardinal, qui forme une sorte de crête étroite au milieu de la région cardinale, on distingue un sillon assez profond se terminant vers l'impression musculaire par une large impression triangulaire; ce sillon me paraît produit par la lame cardinale qui s'étale du côté anal dans les Cypricardes pour former la forte dent latérale placée ordinairement, dans les espèces de ce genre, tout près de l'impression musculaire anale. Le test lui-même est d'une grande épaisseur qui atteint 17^{mm} dans l'un de nos exemplaires.

Rapports et différences. J'ai cru devoir classer dans le genre *Cypricardia* cette grande et belle espèce que je ne trouve décrite nulle part. Elle ressemble tout à fait aux espèces de ce genre, par ses impressions musculaires et par ce qui est connu de la charnière; les dents cardinales de la valve droite ont beaucoup de rapports avec celles du *Cypricardia vellicata*. Au premier abord, on serait tenté de rapprocher cette coquille de *Cyprina cornuta* d'Orb., mais on s'aperçoit bientôt qu'elle en est tout à fait distincte par sa forme générale, son corselet à peu près nul, sa lunule cordiforme et ses crochets à peine anguleux.

Localités. Quehen. Hesdin. F^{1}. Carly. G. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Isocardia Letteroni, P. de Loriol.

SYNONYMIE.

Isocardia Letteroni, P. de Loriol, 1868, in P. de L. et G. Cotteau, Monographie de l'ét. portlandien de l'Yonne, p. 112, pl. 7, fig. 5-6.

Deux petits exemplaires, dont la longueur ne dépasse pas 9^{mm}, me paraissent présenter tous les caractères de l'*Isoc. Letteroni*, et se rapprocher exactement des individus de l'étage portlandien des environs d'Auxerre avec lesquels je les ai comparés. Leur ligament se continue dans un sillon du côté buccal, comme dans les autres espèces du genre, ainsi qu'on peut l'observer, soit dans les exemplaires types de l'espèce, soit dans ceux de Boulogne dont je m'occupe ici.

Localité. Tour Croï. P^{5}. Étage portlandien, couches supérieures. — Collection Pellat.

Isocardia striata, d'Orbigny.

(Pl. XIII, fig. 35 et 36.)

SYNONYMIE.

Isocardia striata,	d'Orbigny, 1822, Mém. Museum, VIII, p. 104, pl. 7, fig. 7-9.
Ceromya inflata,	Agassiz, 1842, Myes, p. 33, pl. 8, fig. 13-21.
Ceromya orbicularis,	P. de Loriol, 1868, in P. de L. et G. Cotteau, Monographie du portlandien de l'Yonne, p. 97.
Isocardia striata,	P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. du Jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 224, pl. 13, fig. 16-21.
(Voir dans cet ouvrage la description et la synonymie de l'espèce, et ajouter :)	
Cyprina Brongniarti,	Lennier, 1872, Études géol. et pal. des falaises de la Haute-Normandie, p. 91, pl. 8, fig. 13.
Ceromya obovata,	Lennier, 1872, Études géol. et pal. des falaises de la Haute-Normandie, p. 87.
Isocardia striata,	Struckmann, 1873, Ueber die fossile Fauna des hannov. Jura-Meeres, p. 34.
Id.	M. de Tribolet, 1873, Recherches géol. et pal. sur le Jura neuchâtelois, p. 26, 35, 38, 43.
Ceromya excentrica,	*(pars)* Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 249.

Je n'ai rien à ajouter à ce que j'ai écrit déjà au sujet de cette espèce. Les nombreux exemplaires du Boulonnais qui ont été recueillis par M. Pellat, principalement au mont des Boucards, dans la couche C, ne diffèrent en rien de ceux de la Haute-Marne et de plusieurs autres localités avec lesquels je les ai comparés. Généralement la taille des exemplaires de cette couche est relativement assez faible et leur forme normale, cependant on peut observer parmi eux quelques-unes des modifications de forme que j'ai indiquées, ainsi que les variations déjà citées dans la finesse ou dans l'écartement des sillons concentriques. Comme dans la Haute-Marne, et ailleurs, l'espèce se retrouve, avec des caractères identiques, à presque tous les niveaux du terrain kimméridien.

M. Brauns (loc. cit.) réunit l'*Isocardia (Ceromya) orbicularis*, l'*Isoc. striata*, l'*Isoc. tetragona*, au *Ceromya excentrica*. Il m'est absolument impossible de comprendre ses motifs, car l'*Isocardia striata* ne saurait jamais être confondu avec le *Ceromya excentrica* et les deux espèces appartiennent à deux genres bien différents. D'un autre côté, M. Brauns sépare comme espèce le *Ceromya obovata* (Isocardia) que je ne sais comment distinguer de l'*Isoc. striata*.

Localités. Mont des Boucards. B. et C. Étage séquanien, couches inférieures. Quehen F '. Carly, G. Étage séquanien. — Falaise du Moulin Hubert, I. Étage ptérocérien. Abondant. — Falaise du Moulin Hubert, K. Étage virgulien. — Collection Pellat.

Isocardia Beaugrandi, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XIII, fig. 37 et 38.)

DIMENSIONS.

Longueur	19 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,84
Épaisseur par rapport à la longueur	0,68
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur	0,47

Testa ovata, subtriangularis, potius inflata, inæquilateralis, tenue concentrice striata. Regio buccalis sub umbonibus leviter excavata, rotundata. Regio analis leviter angulata, extremitate truncata. Margo pallealis arcuatus. Umbones parum elevati, haud inflati, haud contigui, incurvi. Cardo valvæ sinistræ dentibus cardinalibus duobus angustis instructus, lateralibus? Ligamentum in sulco quodam angusto externo productum.

Coquille subtriangulaire, plutôt renflée, inéquilatérale, couverte de stries concentriques d'une grande finesse. Région buccale plus courte que la région anale, un peu excavée sous les crochets, arrondie sur le bord. Région anale tronquée presque carrément à l'extrémité, pourvue d'un angle oblique, obtus, limitant un corselet un peu excavé, plus ou moins accentué. Bord cardinal à peu près également déclive de chaque côté; il n'y a point d'area cardinale définie. Bord palléal régulièrement arqué. Crochets peu élevés, non renflés, très-recourbés du côté buccal sans être précisément enroulés, anguleux du côté anal, et assez écartés pour laisser entre eux un certain espace dans la région cardinale. La face buccale est un peu excavée, mais cependant sans lunule distincte. La charnière de la valve gauche porte deux dents cardinales, lamelliformes, la buccale est comme le relèvement du bord de la lame cardinale, l'autre est plus oblique; une longue fossette s'élargissant un peu du côté buccal les sépare; une seconde fossette sépare la dent oblique anale de la nymphe qui est épaisse. Je n'ai pu parvenir à m'assurer s'il y avait des dents latérales, et je n'ai pas non plus réussi à dégager la charnière de la valve droite. Le ligament s'appuie sur les nymphes robustes dont j'ai parlé et se prolonge ensuite du côté buccal en se logeant dans une rigole étroite qui parvient jusqu'au sommet des crochets.

Rapports et différences. La jolie petite coquille qui vient d'être décrite appartient sans nul doute au genre Isocarde, dont elle a le sillon ligamentaire si particulier, ainsi que la charnière; cette dernière se rapproche bien plus de celle de l'*Isoc. cor*, type du genre, que de celle de l'*Isoc. Moltkiana*. C'est peut-être l'*Isoc. Beaugrandi* que M. Lennier a figuré sous le nom erroné de *Cyprina cornucopia*, Contejean, et qu'il a

indiqué dans son texte sous le nom de *Cardium Erato*, d'Orb. Il ressemble un peu à l'*Isoc. autissiodorensis*, mais il s'en distingue par sa forme plus allongée, ses crochets moins élevés, et sa région anale tronquée.

Localité. Bellebrune. F³. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Cardium Verioti, Buvignier.

SYNONYMIE.

Cardium Verioti, Buvignier, 1852, Statistique géologique de la Meuse, atlas, p. 16, pl. 17, fig. 1-5.
Id. P. de Loriol, 1868, in P. de L. et G. Cotteau, Monogr. du portlandien de l'Yonne, p. 125, pl. 9, fig. 8.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des étages jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 234.
(Voir dans cet ouvrage la description et la synonymie de l'espèce, et ajouter :)
Cardium Verioti, M. de Tribolet, 1873, Recherches pal. et géol. sur le Jura neuchâtelois, p. 26 et 43.

Lors de la publication de notre premier mémoire, cette espèce si caractéristique n'avait pas encore été découverte dans l'étage portlandien du Boulonnais : depuis lors on en a trouvé de magnifiques exemplaires, soit à Alpreck, soit à Terlincthun. Un échantillon de cette dernière localité, en particulier, admirablement conservé, n'a pas moins de 42ᵐᵐ de longueur, ses plis concentriques sont très-forts et tranchants dans la région buccale. M. Pellat en a recueilli un exemplaire dans l'étage virgulien et un autre dans l'étage ptérocérien qui ne sont pas à distinguer de ceux de l'étage portlandien. Dans l'étage ptérocérien le *Cardium Verioti* est associé entre autres au *Pholadomya bertulaei*, et au *Lucina rugosa* qui, de même que lui, se trouvent communément aussi dans l'étage portlandien.

Localités. Alpreck. P¹. Étage portlandien, couches supérieures. — Terlincthun. N². Étage portlandien, couches inférieures. — Conninchthum. K. Étage virgulien. — Val St-Martin. H. Étage ptérocérien. — Collections Pellat, Michelot.

Cardium morinicum, P. de Loriol.

SYNONYMIE.

Cardium morinicum, P. de Loriol, 1866, in P. de L. et Ed. Pellat, Monogr. de l'ét. portlandien de Boulogne, p. 59, pl. 6, fig. 3-5.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des étages jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 241, pl. 14, fig. 9-10.
Id. M. de Tribolet, 1873, Rech. géol. et pal. sur le Jura neuchâtelois, p. 43.

Des exemplaires typiques de cette espèce ont été recueillis par M. Pellat au sein de l'étage virgulien. On verra dans l'ouvrage cité plus haut que l'espèce se retrouve au même niveau dans le département de la Haute-Marne. A Boulogne c'est dans les couches moyennes de l'étage portlandien qu'il faut chercher son gisement principal.

Localité. Châtillon. M. Étage virgulien. — Collection Pellat.

Cardium Morriseum, Buvignier.

(Pl. XIII, fig. 42.)

SYNONYMIE.

Cardium Morriscum, Buvignier, 1852, Statistique géol. de la Meuse, atlas, p. 16, pl. 20, fig. 42-44.
Id. P. de Loriol, 1868, in P. de L. et G. Cotteau, Monogr. de l'ét. portlandien de l'Yonne, p. 116, pl. 7, fig. 9.
(Voir dans cet ouvrage la description et la synonymie.)

DIMENSIONS.

Longueur.	5 à 6 mm.
Largeur par rapport à la longueur.	0,90
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur, environ.	0,48

Petite coquille suborbiculaire, plus ou moins épaisse, à peu près équilatérale. Région buccale peu excavée sous les crochets, arrondie. Région anale un peu tronquée à l'extrémité. Crochets peu élevés, presque droits. Bord palléal régulièrement arqué. Valves uniformément bombées, couvertes de stries concentriques très-régulières, un peu écartées, et très-fines, remplacées dans la région anale par une quinzaine de côtes rayonnantes, plates, ayant de chaque côté une petite ligne d'aspérités et séparées par des sillons étroits et ponctués.

Rapports et différences. Les individus qui viennent d'être décrits sont de petite taille, mais absolument identiques aux exemplaires de l'étage portlandien de l'Yonne; ils correspondent aussi très-exactement à la description de M. Buvignier. Ils se trouvent à Boulogne à un niveau un peu inférieur à celui auquel l'espèce a été rencontrée dans la Meuse et dans l'Yonne. Je n'ai pas de doute sur leur détermination et l'espèce ne peut se confondre avec le *Cardium orthogonale*. Buv. dont l'ornementation, dans la région anale, est très-différente.

Localité. Falaise du Moulin Hubert. K. Étage virgulien. — Collection Pellat.

Cardium orthogonale, Buvignier.

(Pl. XIII, fig. 39 et 40.)

SYNONYMIE.

Cardium orthogonale, Buvignier, 1852, Statistique géologique de la Meuse, atlas, p. 16, pl. 15, fig. 4.
Id. Contejean, 1860, Kimméridien de Montbéliard, p. 217.
Id. Étallon, 1864, Paléontologie grayloise, Mém. Soc. d'émul. du Doubs, 3me série, vol. 8, p. 436.
Cardium lepidum, Sauvage, 1872, Journal de conchyliologie, 3me sér., t. XX, p. 181, pl. 8, fig. 7.

DIMENSIONS.

Longueur	10 mm à 12 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,91 à 1,00
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,48
Épaisseur par rapport à la longueur	0,75

Testa subtriangularis, fere æquilateralis, fere tantum lata quantum longa, tenue et regulariter concentrice striata, in regione anali costis radiantibus granulatis, distantibus, tenuibus, ornata. Regio buccalis leviter excavata, rotundata. Regio analis leviter truncata. Margo cardinalis utrinque valde declivis. Margo pallealis regulariter arcuatus. Umbones elevati, acuti, leviter incurvi.

Coquille un peu triangulaire, tantôt un peu plus longue que large, tantôt aussi large que longue, assez renflée, à peu près équilatérale. Région buccale excavée sous les crochets, arrondie. Région anale légèrement tronquée à l'extrémité. Bord cardinal très-déclive de chaque côté. Bord palléal régulièrement arrondi. Crochets relativement assez élevés, aigus, légèrement contournés. Les valves sont régulièrement bombées; leur surface est couverte de côtes concentriques très-fines, très-régulières, séparées par des intervalles à peu près aussi larges qu'elles-mêmes: ces côtes commencent au bord buccal, près duquel plusieurs se bifurquent; elles poursuivent régulièrement leur cours sur les flancs et sont brusquement interrompues dans la région anale par une série de côtes rayonnantes, granuleuses, séparées par des intervalles plats, plus larges qu'elles-mêmes, et se continuant jusqu'à l'extrémité; la première de ces côtes rayonnantes n'est pas plus forte que les autres et elle ne limite pas un méplat comme dans certaines espèces.

Rapports et différences. Le *Cardium orthogonale* dont j'ai sous les yeux plusieurs exemplaires très-typiques, est voisin de plusieurs jolies petites espèces qui appartiennent comme lui au groupe des *Protocardia*, telles que le *Cardium Dyoniseum*, le *Cardium Lotharingicum*, le *Cardium collineum*, etc., il s'en distingue par ses côtes concentri-

ques relativement assez prononcées et régulières, par ses côtes rayonnantes plus écartées et par sa forme plus rétrécie vers les crochets, et partant plus triangulaire ; il se rapproche encore davantage du *Cardium morriseum*, Buv. de l'étage portlandien, mais il en diffère par ses côtes rayonnantes qui sont granuleuses et écartées, tandis que dans cette dernière espèce elles sont larges, plates et séparées par de simples sillons ponctués. Je suppose qu'il s'est glissé une erreur dans les dimensions données par M. Buvignier, car elles ne concordent point avec celles de sa figure et avec la grandeur naturelle qui l'accompagne. M. Quenstedt (Jura) regarde le *C. orthogonale* comme synonyme du *Card. semipunctatum* Münster, de Nattheim, qui est bien différent par sa région buccale très-excavée du côté cardinal, ses grands crochets et ses côtes rayonnantes bien plus serrées ; du reste M. Quenstedt ne semble guère disposé à admettre des différences spécifiques entre les *Protocardia*, depuis l'infralias jusqu'à la craie.

Localités. Menneville. Mont des Boucards. C. — Quehen. F [1]. — Étage séquanien. — Collection Pellat. — Les individus trouvés à ces deux niveaux sont exactement semblables.

Cardium suprajurense, Contejean.

(Pl. XIII, fig. 43.)

SYNONYMIE.

Cardium suprajurense, Contejean, 1860, Kimméridien de Montbéliard, p. 276, pl. 14, fig. 11 et 12.
Id. Étallon, 1864, Paléont. grayloise, Mém. Soc. d'émul. du Doubs, 3me série, vol. 8, p. 436.
Id. Struckmann, 1873, Fossile Fauna des hann. Jura-Meeres, p. 30.
Anisocardia parvula, (pars) Brauns, 1874, Der obere Jura in Norddeutschland, p. 281.

DIMENSIONS.

Longueur	25 mm.
Largeur par rapport à la longueur	1,12
Épaisseur par rapport à la longueur	0,68
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur	0,48

Testa ovata, latior quam longa, parum inæquilateralis, potius inflata, lineis concentricis tenuibus, sulcisque incrementi validioribus, remotis, ornata. Regio buccalis sub umbonibus excavata, rotundata. Regio analis subtruncata, marginem secus leviter depressa. Margo cardinalis valde declivis. Margo pallealis fortiter arcuatus. Umbones elevati, fere contigui, leviter incurvi.

Coquille ovale, allongée en travers, plus large que longue, arrondie au pourtour, peu inéquilatérale, assez épaisse, ornée de fines stries concentriques avec des plis

d'accroissement plus forts et plus écartés. Région buccale un peu plus courte que l'anale, excavée sous les crochets et arrondie. Région anale un peu tronquée à l'extrémité et légèrement déprimée le long du bord. Crochets élevés, presque contigus, un peu recourbés. Bord cardinal très-déclive de chaque côté. Bord palléal très-arqué et régulièrement arrondi.

Rapports et différences. Les deux exemplaires qui viennent d'être décrits concordent de la manière la plus exacte avec celui qui a été décrit et figuré par M. Contejean, mais ils sont moins renflés; il n'était pas possible de les séparer de cette espèce bien tranchée pour ce seul caractère très-souvent variable et même dans des limites assez étendues. Ce *Cardium* ressemble au *Cardium imbricatorium* de l'étage néocomien, dont il a les ornements, mais il est plus large, plus tronqué du côté anal, ses crochets sont aussi relativement plus élevés et ses stries concentriques plus inégales et moins écartées. M. Brauns (loc. cit.), sous le nom d'*Anisocardia parvula*, réunit l'*Isocardia parvula* Römer, le *Cyprina lineata* Contejean, le *Cyprina globula* Contejean, le *Cyprina cornucopiæ* Contejean, enfin le *Cardium suprajurense* Contejean. Peut-être le *Cyprina lineata* et le *Cyprina globula* doivent-ils être réunis à l'*Isocardia parvula*, mais je ne saurais en dire autant du *Cyprina cornucopiæ*, et surtout du *Cardium suprajurense*, qui est une espèce très-bien caractérisée dont M. Struckmann m'a envoyé du Hanovre des exemplaires identiques aux nôtres.

Localités. Questrecque. G. Gres de Wirwigne. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Cardium intextum, Münster.

(Pl. XIII, fig. 41.)

SYNONYMIE.

Cardium intextum. Münster, 1838, in Goldfuss, Petref. Germ., t. II, p. 221, pl. 144, fig. 3.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des étages jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 246, pl. 14, fig. 13 à 15.
(Voir dans cet ouvrage la description de l'espèce et ajouter à la synonymie :)
Cardium intextum. M. de Tribolet, 1873, Recherches géol. et pal. sur le Jura neuchâtelois, p. 14.
Protocardia intexta. Brauns, 1874, Der obere Jura in Norddeutschland, p. 269.

Les nombreux exemplaires du *Cardium intextum* trouvés par M. Pellat au mont des Boucards sont exactement identiques dans tous leurs caractères aux individus de la Haute-Marne et du canton d'Argovie, et ils se montrent dans ce gisement sous leur forme la plus typique et avec des dimensions analogues. Je n'ai rien à ajouter à ce que j'ai écrit précédemment (loc. cit.) au sujet de cette espèce.

Localités. Mont des Boucards. B. et C. Menneville. C. Étage séquanien. — Abondant. — Un seul exemplaire, de petite taille, mais tout à fait identique, a été recueilli à Quehen, dans F^{3}. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Unicardium Quehenense, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XIII, fig. 44.)

DIMENSIONS.

Longueur	16 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,81
Épaisseur par rapport à la longueur, approximative, d'après une valve.	0,62
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,62

Testa ovata, potius crassa, inæquilateralis, lævigata, plicis incrementi nonnullis, haud validis, notata. Regio buccalis anali longior, sub umbonibus haud excavata, rotundata. Regio analis brevis. Margo cardinalis vix declivis. Margo pallealis parum arcuatus. Umbones parvi, haud angulati, haud incurvi, contigui. Cardo valvæ dextræ fossula unica simplici, haud profunda instructus.

Coquille de petite taille, mince, fragile, ovale, assez épaisse, inéquilatérale, lisse et marquée simplement de quelques lamelles d'accroissement en petit nombre et peu accentuées. Région buccale bien plus longue que l'anale, allongée, large, arrondie à l'extrémité, non excavée sur la région cardinale. Région anale courte, son extrémité est un peu brisée. La plus grande épaisseur se trouve à peu près au milieu des valves. Bord cardinal presque droit. Bord palléal très-peu arqué. Crochets petits, plutôt déprimés, non anguleux, contigus et presque droits. La charnière de la valve droite, la seule que je connaisse, n'a pas de dent cardinale, mais une simple fossette peu profonde; la nymphe est relativement assez longue et saillante. Impression musculaire anale profonde, située à l'extrémité de la lame cardinale.

Rapports et différences. Cette petite espèce ne m'est connue que par une seule valve, il ne me paraît pas probable que ce soit un jeune de l'*Unicardium excentricum*, à cause de sa surface lisse, de ses crochets relativement moins gonflés et de sa région buccale plus élargie. Du reste, la validité de cette espèce devra être confirmée par de nouvelles découvertes; je n'ai pas cru devoir négliger cet exemplaire à cause du niveau dont il provient.

Localité. Quehen. F^{1}. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Corbicella unioides, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XIV, fig. 9, 10 et 11.)

DIMENSIONS.

Longueur	35 mm à 40 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,52 à 0,54
Épaisseur par rapport à la longueur	0,25
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,35

Testa ovata, elongata, compressa, inæquilateralis, rugis incrementi inæqualibus notata, concentrice tenuissime striata. Regio buccalis anali brevior, rotundata. Regio analis elongata, plus minusve cuneiformis. Margo cardinalis utrinque declivis, area ligamenti nulla. Margo pallealis paulo arcuatus. Umbones parvi, vix inflexi. Cardo in valva sinistra dentibus cardinalibus duobus quorum analis valde minor, duobusque fossulis, præterea lamella anali longa denteque laterali anali remoto munitus; in valva dextra autem dentibus cardinalibus duobus (quorum buccalis magnus, triangularis) fossula lata separatis denteque laterali magno, acuto instructus.

Coquille ovale, allongée, peu épaisse, inéquilatérale, couverte de stries concentriques très-fines et de plis d'accroissement inégaux. Région buccale plus courte que l'anale, à peine excavée sous les crochets, arrondie à l'extrémité. Région anale allongée, graduellement rétrécie, parfois très-cunéiforme, arrondie à l'extrémité. Il n'y a point d'angle qui détermine un méplat. Bord cardinal déclive de chaque côté, un peu plus du côté buccal que du côté anal. Bord palléal peu arqué, lisse en dedans. Crochets petits, très-peu élevés; la plus grande épaisseur se trouve vers le milieu des valves. Charnière portant sur la valve gauche deux dents cardinales dont l'anale est très-petite, tandis que la buccale est large et forte; cette dernière se trouve placée entre deux fossettes profondes, dont la buccale est grande et triangulaire. Puis vient une longue lamelle du côté anal qui était terminée par une dent latérale très-écartée. Sur la valve droite il y a aussi deux dents cardinales, dont la buccale, très-saillante, large et triangulaire, entrait dans la large fossette triangulaire buccale de la valve gauche; entre ces deux dents cardinales se trouve une large fossette qui recevait la grosse dent cardinale de l'autre valve; la dent latérale anale est très-grosse, triangulaire, très-éloignée du crochet et séparée du bord par une fossette qui recevait la dent plus faible de la valve gauche. Impression musculaire buccale sensible sur le moule, arrondie, rapprochée du bord cardinal; l'impression anale est beaucoup moins prononcée.

Il m'est impossible de séparer de cette espèce certains moules intérieurs provenant de Wimille, non plus que d'autres trouvés dans le minerai de fer d'Écaux. Ces derniers sont seulement d'une taille un peu plus forte; voici leurs dimensions :

Longueur	50 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,56
Épaisseur par rapport à la longueur, approximative, d'après une valve.	0,26
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur	0,38

La forme est ovale comme celle des exemplaires décrits, et la plus grande épaisseur est aussi vers le milieu des valves. Les crochets sont de même fort petits. On distingue très-bien sur la charnière de la valve gauche une forte dent cardinale presque carrée, avec une profonde fossette de chaque côté, dont la buccale est triangulaire, il y a de plus une seconde petite dent cardinale du côté anal avec une longue lamelle qui se termine par une petite dent latérale très-écartée. Cette charnière correspond exactement avec la charnière de la valve droite que j'ai décrite. L'impression musculaire buccale est saillante, arrondie et très-rapprochée de la charnière; on ne distingue aucune trace de l'impression du muscle rétracteur du pied; l'impression musculaire anale est peu distincte. Ces moules ont un peu la forme générale des *Unio,* mais on ne saurait les rapporter à ce genre à cause de la forme de la dent cardinale buccale de la valve gauche qui est à peu près carrée et accompagnée de chaque côté d'une fossette dont la buccale est triangulaire; cette dent ne ressemble en rien aux dents de la valve gauche des *Unio;* on peut alléguer encore l'absence complète de la petite impression musculaire buccale, qui se voit dans tous les *Unio.* — En revanche, soit les moules d'Écaux dont je viens de parler, soit les autres exemplaires décrits en premier lieu, me paraissent présenter tous les caractères du genre *Corbicella,* auquel je ne balance pas à les rapporter. Ils se distinguent nettement du *Corbicella barrensis* par leur forme moins large, leurs crochets moins élevés, l'absence d'un angle anal et aussi par les caractères de la charnière. La forme du *Corb. unioides* est moins large, plus inéquilatérale et ses crochets sont moins élevés que dans le *Corb. depressa,* la charnière est aussi différente par la forme et les dimensions proportionnelles des dents; toutefois cette nouvelle espèce présente toujours les caractères assignés par MM. Morris et Lycett à la charnière du genre, savoir : deux dents cardinales sur chaque valve avec une dent latérale anale éloignée des crochets.

Localités. Châtillon. N°. Étage portlandien, couches inférieures. — Wimille, P^{5} et P^{a} (test et moule). Écaux, minerai de fer. Étage portlandien, couches supérieures. — Collection Pellat.

Corbicella tenera, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XIV, fig. 13.)

DIMENSIONS

Longueur	33 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,57
Épaisseur par rapport à la longueur	0,19
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,55

Testa ovata, elongata, valde compressa, inæquilateralis, concentrice tenue striata et irregulariter rugata. Regio buccalis anali longior, haud excavata, extremitate rotundata. Regio analis angustata, extremitate subtruncata. Margo cardinalis utrinque leviter declivis. Margo pallealis leviter arcuatus. Umbones parci, vix elevati, acuti. Valvæ vix convexæ.

Coquille ovale, allongée, étroite, inéquilatérale, très-comprimée, couverte de fines stries concentriques accompagnées de plis d'accroissement irréguliers. Les valves sont à peine convexes. Région buccale plus longue que l'anale, nullement excavée près des crochets, mais très-régulièrement arrondie. Région anale plus rapidement rétrécie que la région buccale, sans méplat vers le bord cardinal, un peu tronquée à l'extrémité. Bord cardinal uniformément arqué, un peu déclive de chaque côté suivant des lignes droites. Bord palléal peu arqué. Crochets très-petits, très-peu élevés, aigus, non obliques. La charnière, dans la valve gauche, porte deux dents cardinales, obliques, l'anale est la plus forte et elle est accompagnée de chaque côté d'une fossette, dont la buccale est beaucoup plus profonde que l'autre; la dent buccale est plus petite et triangulaire; l'exemplaire étant incomplet du côté anal, je ne puis voir la lamelle et la dent latérale. Les nymphes sont longues et saillantes. Le test est mince. L'impression musculaire anale est profonde et très-rapprochée du bord cardinal.

Rapports et différences. Cette espèce ressemble au *Corb. Pellati;* elle mérite toutefois d'en être distinguée à cause de sa forme toujours plus étroite, plus allongée et toujours très-fortement comprimée, puis à cause de ses valves à peine convexes, de son test toujours bien plus mince et de ses crochets moins élevés; dans la charnière la dent cardinale anale est à peine oblique.

Localités. Châtillon. Mont Lambert. N^1, N^2. Étage portlandien, couches inférieures. — Collection Pellat.

Corbicella Pellati, P. de Loriol.

(Pl. XIV, fig. 12.)

SYNONYMIE.

Corbicella Pellati, P. de Loriol, 1866, in P. de L. et E. Pellat, Monogr. du portlandien de Boulogne, p. 62, pl. 5, fig. 11 et 12.

Id. Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 267.

On trouve souvent dans les couches supérieures de l'étage portlandien des exemplaires du *Corbicella Pellati* plus renflés et relativement un peu plus larges que les individus semblables à celui qui a été figuré (loc. cit.); ils paraissent même être plus fréquents. Tous les caractères autres que ceux que je viens d'indiquer sont identiques. Leurs valves sont plus ou moins convexes, et leur région anale est souvent un peu moins tronquée. J'ai été à même d'observer tous les passages entre le type figuré dans notre premier mémoire et celui que je fais dessiner aujourd'hui; aussi je ne balance pas à les réunir.

Localités. Alpreck. Wimereux. Tour Croï. P^2, P^3. Étage portlandien, couches supérieures. — Collection Pellat.

Corbicella Bayani, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XIV, fig. 14.)

DIMENSIONS.

Longueur	30 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,54
Épaisseur par rapport à la longueur, approximative, d'après une valve	0,40
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,40

Testa elongata, angusta, ovalis, compressa, inæquilateralis, concentrice irregulariter tenue rugata. Regio buccalis sub umbonibus leviter excavata, margine palleali fortiter arcuata, inde subrostrata, extremitate rotundata. Regio analis parum angustata, rotundata. Margo cardinalis vix rectus. Margo pallealis arcuatus, præsertim in regione buccali. Umbones incurvi, parvi, sed satis inflati. Valvæ convexæ. Cardo in valva dextra dentibus cardinalibus duobus, lamellaque anali elongata cum dente laterali remoto munitus.

Coquille ovale, allongée, étroite, peu épaisse, inéquilatérale, couverte de petites rides concentriques, inégales, dont quelques-unes sont assez fortes. Région buccale plus courte que la région anale, légèrement excavée sur le bord cardinal, mais forte-

ment arquée sur le bord palléal, ce qui lui donne une apparence un peu rostrée, l'extrémité est arrondie. La région anale est allongée, un peu rétrécie, arrondie à l'extrémité : il n'y a point de méplat, mais une dépression assez sensible vers le bord cardinal. Crochets peu élevés, assez renflés relativement aux autres espèces du genre. Bord cardinal très-peu déclive. Bord palléal arqué, surtout du côté buccal. J'ai pu dégager la charnière de la valve droite, elle porte deux dents cardinales, dont la buccale, large et triangulaire, est plus forte que l'autre; puis, du côté anal, une longue lamelle qui se confond un peu avec la nymphe, et une dent latérale très-écartée. Les nymphes sont saillantes et assez longues. Les valves sont régulièrement bombées; l'épaisseur se trouve au milieu de la coquille. Le test est relativement épais.

Rapports et différences. L'espèce que je viens de décrire est bien distincte des autres Corbicelles par sa forme, et par l'apparence rostrée de sa région buccale. Elle se distingue suffisamment du *Corb. Pellati* par la prédominance de la région anale sur la région buccale.

Localité. Terlincthun. N°. Étage portlandien, couches inférieures. — Collection Pellat.

Fimbria scobinella, Buvignier.

(Pl. XIII, fig. 45.)

SYNONYMIE.

Corbis scobinella, Buvignier. 1852, Statistique géol. de la Meuse, atlas, p. 14, pl. 12, fig. 27-31.
Id. Étallon, 1859, Études pal. sur le Haut-Jura, Monogr. du corallien, p. 90.
Id. Étallon, 1864, Pal. grayl. in Mém. Soc. d'Émul. du Doubs, 3me série, vol. 8. p. 357.
Id. Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 89 (Matér. pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).

DIMENSIONS

Longueur approximative	22 mm.
Largeur	17 mm.
Épaisseur	12 mm.
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur, approximative	0,60

Testa ovata, parum crassa, inequilatera, concentrice costata, radiatimque striata, præcipue ad extremitatem buccalem. Regio buccalis anali longior, lata, ad umbones vix excavata, extremitate rotundata, anguste lunulata. Regio analis brevior, magis angustata, haud angulata. Margo cardinalis in regione buccali fere rectus, in anali vero declivis. Margo pallealis arcuatus, intus crenulatus. Umbones haud compressi, incurvi.

Coquille ovale, plus longue que large, relativement peu renflée, inéquilatérale. Région buccale plus longue que la région anale, large, à peine excavée sous les crochets où se trouve une petite lunule assez profonde; son extrémité est largement arrondie. La région anale est arrondie à son extrémité; il n'y a point d'angle sensible. Bord cardinal presque droit et à peine évidé du côté buccal, assez fortement déclive du côté anal. Bord palléal arqué, finement crénelé à l'intérieur. Crochets assez saillants, arrondis, un peu contournés. Les valves sont régulièrement convexes; leur surface est couverte de côtes concentriques saillantes, étroites, régulières, séparées par des intervalles un peu plus larges qu'elles-mêmes; elles sont coupées par des stries rayonnantes, qui sont particulièrement accentuées vers l'extrémité de la région buccale où elles rendent les côtes concentriques granuleuses et même un peu échinulées; les stries rayonnantes sont encore bien distinctes vers l'extrémité anale, mais elles sont moins sensibles sur les flancs.

Rapports et différences. L'exemplaire unique que j'ai eu à décrire concorde très-exactement avec la figure et la description qui ont été données de l'espèce. Le *Corbis scobinella* est voisin du *Corbis trapezina*, mais il s'en distingue par ses côtes concentriques plus serrées, rendues granuleuses aux extrémités par de fortes stries rayonnantes.

Localité. Questrecque. G. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Lucina Alpreckensis, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XIV, fig. 4.)

DIMENSIONS

Longueur	11 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,91
Épaisseur par rapport à la longueur, approximative, d'après une valve	0,45
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,55

Testa suborbicularis, compressa, inæquilateralis, lamellis concentricis remotis ornata, profunde lunulata. Regio buccalis anali longior, rotundata. Regio analis leviter truncata. Umbones paulo elevati, compressi, acuti. Margo pallealis rotundatus. Cardo valvæ sinistræ dentibus cardinalibus duobus lateralibusque duobus instructus, nymphæ elevatæ, paulo internæ.

Coquille suborbiculaire, comprimée, peu inéquilatérale, ornée de lamelles concentriques très-étroites, séparées par des intervalles très-larges, beaucoup plus larges qu'elles-mêmes, plats et couverts de stries concentriques d'une grande finesse. Région

buccale un peu plus longue que la région anale, excavée sous le crochet, mais bientôt relevée, largement et régulièrement arrondie à son extrémité. Sous le crochet se trouve une lunule lancéolée très-profonde, limitée par un angle aigu. La région anale n'a pas de corselet; elle est un peu tronquée à son extrémité. Crochets relativement assez élevés, aigus, très-plats, peu inclinés. Bord cardinal peu déclive du côté buccal, beaucoup plus du côté anal. Bord palléal très-régulièrement arrondi, lisse en dedans. Charnière pourvue dans la valve gauche de deux dents cardinales et d'une dent latérale buccale très-écartée, accompagnée d'une fossette; on remarque aussi du côté anal une autre dent latérale, mais faible. Nymphes saillantes, allongées, assez internes, avec un sillon profond pour l'insertion du ligament qui devait être peu visible au dehors.

Rapports et différences. Cette espèce est voisine du *Lucina Moreana*, Buv., du « coral-rag » de St-Mihiel, mais elle en diffère par sa lunule profonde et carénée au pourtour, par ses crochets plus aigus, sa région buccale plus rétrécie, et la présence d'une dent latérale du côté buccal. L'espèce dont elle se rapproche le plus est certainement le *Luc. plebeja*, Contejean, et même je reconnais que j'ai peut-être eu tort de l'en séparer; cependant elle me paraît devoir en être distinguée à cause de son ensemble bien plus comprimé, de ses crochets très-pointus et bien plus plats et de ses côtes concentriques notablement plus écartées.

Localité. Alpreck. P[1]. Étage portlandien, couches supérieures. — Collection Pellat.

Lucina portlandica, J. Sowerby.

(Pl. XIII, fig. 45.)

SYNONYMIE.

Lucina portlandica. J. Sowerby, 1835, in Fitton, Strata below the Chalk, Trans. Soc. Geol. of London, 2[me] série, vol. 4, pl. 22, fig. 11, p. 347.

Id. P. de Loriol, 1866, in P. de L. et Ed. Pellat, Monogr. de l'étage portlandien de Boulogne, p. 65, pl. 6, fig. 11.

Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monographie des étages jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 262, pl. 15, fig. 12-13.

(Voir dans ces ouvrages la description et la synonymie de l'espèce, et ajouter :)

Lucina portlandica. Struckmann, 1873. Die fossile Fauna des hannov. Jura-Meeres, p. 32.

Id. Brauns, 1874. Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 286.

L'exemplaire de cette espèce qui a été décrit et figuré dans notre premier mémoire était fruste et je n'avais pu saisir la délicate ornementation de la coquille; la découverte, dans la même localité, d'un exemplaire très-frais, me permet de l'apprécier maintenant très-exactement. La surface de cet échantillon est couverte de lamelles

concentriques très-fines, bien plus étroites que les intervalles également écartés qui les séparent; de distance en distance se trouvent des plis d'accroissement notablement plus forts. Cette ornementation est exactement semblable à celle du type décrit et figuré par Sowerby, et c'est sans la moindre hésitation que je lui rapporte soit les exemplaires de Boulogne, soit ceux du portlandien de la Haute-Marne. M. Pellat a découvert à un niveau un peu inférieur, dans les couches supérieures de l'étage virgulien, avec le *Cardium Morinicum*, de nombreux exemplaires d'une Lucine identique en tous points, par sa forme et ses ornements, à celle de l'étage portlandien et pouvant lui être rapportée avec certitude.

Localités. Alpreck. P². Étage portlandien. — Falaise de Châtillon. M. Étage virgulien, couches supérieures. — Collection Pellat.

Lucina Lamberti, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XIV, fig. 7.)

DIMENSIONS.

Longueur	35 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,97
Épaisseur par rapport à la longueur, d'après une valve	0,49
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,54

Testa discoidalis, aut potius subquadrata, compressa, parum inæquilateralis, plicis incrementi nonnullis, remotis, irregularibus, modo tenuibus, modo validis notata. Regio buccalis anali longior, lata, haud fere excavata, haud lunulata, extremitate rotundata sicut leviter truncata. Regio analis subtruncata. Umbones parvi, vix elevati, contigui. Margo cardinalis rectus. Margo pallealis arcuatus.

Coquille suborbiculaire, ou plutôt subcarrée, comprimée, marquée de plis d'accroissement inégaux, plus ou moins écartés, dont quelques-uns sont très-marqués. Région buccale plus longue que l'anale, sans lunule proprement dite, non excavée vers le crochet; son extrémité est comme tronquée, mais cependant son bord est arrondi et non en ligne droite. Région anale subtronquée, non anguleuse. Bord cardinal droit, mais relativement court. Bord palléal arrondi. Crochets très-petits, très-peu saillants, comprimés, légèrement recourbés, contigus. Les flancs sont très-faiblement bombés.

Rapports et différences. Je n'ai trouvé aucune espèce avec laquelle celle-ci puisse être confondue. Je n'ai pu réussir à dégager la charnière, et c'est d'après sa forme générale que je la rapporte au genre *Lucina*.

Localité. Châtillon. N³. Étage portlandien, couches inférieures. — Collection Pellat.

Lucina substriata, Rœmer.

(Pl. XIV, fig. 3.)

SYNONYMIE.

Lucina Elegaudia, Thurmann, 1830, Essai sur les soulèvements jurassiques, p. 13 (Nomen).
Lucina substriata, Rœmer, 1836, Petref. der Norddeutsch. Oolith. Geb., p. 118, pl. 7, fig. 18-19.
Id. P. de Loriol, 1866, in P. de L. et Ed. Pellat. Monographie de l'étage portlandien de Boulogne, p. 63, pl. 6, fig. 11.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. du jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 268, pl. 16, fig. 2-3.

(Voir dans ces ouvrages la description et la synonymie de l'espèce et ajouter à cette dernière :)

Lucina substriata, Struckmann, 1873, Ueber die Fossile Fauna des hannov. Jura-Meeres, p. 32.
Id. M. de Tribolet, 1873, Recherches géol. et pal. sur le Jura neuchâtelois, p. 26, 35, 38, 43.
Id. Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 285.

Indépendamment des individus provenant du portlandien inférieur de la tranchée de Terlincthun, déjà décrits dans notre premier mémoire, je rapporte à cette espèce d'autres exemplaires trouvés à divers niveaux par M. Pellat. Je mentionnerai d'abord des échantillons recueillis à Châtillon avec le *Lucina portlandica* et le *Cardium morinicum* dans des couches appartenant à l'étage virgulien; ils ressemblent tout à fait à ceux des bancs glauconieux de Terlincthun. Ensuite un individu de petite taille, mais très-bien conservé, qui a été trouvé par M. Beaugrand dans les couches inférieures de l'étage virgulien ou banc à *Trigonia Renauxiana*. La forme générale de l'espèce, orbiculaire, relativement assez renflée, presque équilatérale, ainsi que les divers caractères de l'ensemble, ne varient pas. En revanche l'ornementation présente quelques modifications qui me paraissent n'être qu'apparentes et tenir surtout à l'état de conservation des exemplaires. Des individus bien typiques du Hanovre, que je dois à M. Struckmann, sont couverts de petites côtes concentriques très-étroites, élevées et séparées par des intervalles plus ou moins larges, mais toujours plus larges qu'elles-mêmes et finement striés. L'individu de Brequerecque présente exactement cette ornementation. Dans ceux du portlandien et ceux de Châtillon les côtes tendent à s'effacer et la surface paraît assez uniformément couverte de fines stries concentriques. Dans ceux de la Haute-Marne ce sont au contraire les côtes qui semblent prédominer. Il m'est impossible de voir des caractères spécifiques dans ces modifications des ornements, puisque tous les autres caractères restent les mêmes, et que l'on observe parmi tous ces exemplaires, que je réunis sous un même nom, des différences dans leur état de conservation qui peuvent fort bien correspondre aux différences d'ornementation

que j'ai signalées et qui sont assez frappantes au premier aspect. Rœmer a décrit, sous le nom d'*Astarte rotundata*, une espèce qui me paraît bien voisine, mais que M. de Seebach rapporte au *Lucina aliena*, Phillips. J'ai pu me convaincre, par des exemplaires que M. Struckmann a bien voulu m'envoyer, que la Lucine à valves inégalement bombées figurée par M. Credner comme variété du *Lucina substriata*, et considérée comme telle par M. Brauns, doit cependant en être séparée et constituer une espèce distincte à laquelle je proposerai de donner le nom de *Lucina Credneri*. M. Brauns réunit au *Lucina substriata* le *Lucina fragosa* P. de L., mais il paraît qu'il n'a pas compris l'espèce du portlandien de l'Yonne, car elle est certainement différente.

Localités. Terlincthun. N⁵. Étage portlandien. — Châtillon. M. Étage virgulien. — Brequerecque. K. Étage virgulien. — Questrecque. G. Étage séquanien. — Collections Pellat, Beaugrand.

Lucina plebeia, Contejean.

(Pl. XIV, fig. 8.)

SYNONYMIE.

Lucina plebeia, Contejean, 1859, Kimméridien de Montbéliard, p. 271, pl. 12, fig. 6.
? *Lucina amœna*, Contejean (Luc. elegans), 1859, Kimméridien de Montbéliard, p. 272 et 352, pl. 12, fig. 16-19.
Lucina plebeia, P. de Loriol, 1866, in P. de L. et E. Pellat, Monogr. du portlandien de Boulogne, p. 64, pl. 6, fig. 10
Id. P. de Loriol, 1868, in P. de L. et G. Cotteau, Monogr. du portlandien de l'Yonne, p. 134, pl. 12, fig. 5.
(Voir dans ces ouvrages la description et la synonymie de l'espèce et ajouter :)
Lucina plebeia, Struckmann, 1873, Die fossile Fauna des hannov. Jura-Meeres, p. 32.
Id. M. de Tribolet, 1873, Recherches géol. et pal. sur le Jura neuchâtelois, p. 43.
Lucina aliena, Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 283.

DIMENSIONS.

Longueur	11 mm à 20 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,85
Épaisseur par rapport à la longueur	0,50
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur	0,57 à 0,65

Les exemplaires du *Lucina plebeia* qui proviennent des niveaux inférieurs au portlandien sont identiques à ceux de ce dernier étage que j'ai décrits précédemment; l'un d'eux est d'une taille plus forte et sa région buccale est particulièrement longue; tous les autres caractères sont les mêmes. Les intervalles qui séparent les côtes con-

centriques sont toujours striés. J'ai déjà dit que le *Lucina amœna*, Contejean, ne me paraissait pas différent. Une comparaison immédiate m'a permis d'établir l'identité absolue des individus qui proviennent du Hanovre avec ceux du bassin parisien. Je ne suis point d'accord avec M. Brauns qui réunit le *Lucina plebeia* au *Luc. aliena*, Phillips, car ces espèces sont certainement différentes: et je ne voudrais pas non plus confondre avec le *Lucina plebeia* les diverses espèces qu'il comprend sous ce nom.

Localités. Châtillon. M. Étage virgulien. — Bellebrune. F^2. Étage séquanien, couches supérieures. — Collections Pellat, Beaugrand.

Lucina Beaugrandi, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XIII, fig. 47.)

Longueur	29 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,86
Épaisseur par rapport à la longueur	0,47
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur	0,47

Testa subcircularis, petius crassa, parum inæquilateralis, concentrice tenue lamellata, subtiliterque striata. Regio buccalis anali brevior, sub umbonibus haud excavata, leviter angulata, præterea rotundata. Regio analis haud excavata, paulo declivis, subangulata, ad marginem cardinalem deinde rotundata, plica unica radiante marginali munita. Margo cardinalis parum declivis, pallealis vero valde arcuatus. Umbones parvi, vix elevati, incurvi, contigui.

Coquille suborbiculaire, assez épaisse, peu inéquilatérale, couverte de lamelles concentriques très-étroites, écartées, séparées par des stries concentriques d'une grande finesse. Région buccale un peu plus longue que l'anale, nullement excavée sous les crochets, dépourvue de lunule, presque droite jusqu'à l'extrémité du bord cardinal où elle est un peu anguleuse, son bord rejoint ensuite le bord palléal par une courbe régulière. Région anale arrondie, un peu anguleuse à l'extrémité du bord cardinal qui est presque droit; elle est marquée d'un pli oblique bien accentué. Bord cardinal très-peu déclive de chaque côté. Bord palléal régulièrement arrondi. Crochets petits, peu saillants, recourbés, contigus. Valves régulièrement convexes, assez renflées au milieu.

Rapports et différences. Cette espèce est voisine du *Lucina substriata*, Roemer: elle s'en distingue cependant très-bien par son bord cardinal plus droit, surtout beaucoup moins déclive dans la région anale, qui est marquée d'un pli rayonnant bien accentué que je ne retrouve ni sur les exemplaires du *Luc. substriata* que j'ai sous les yeux,

ni sur aucune des figures de cette espèce qui ont été données par les divers auteurs. Le *Lucina mandubiensis,* Contejean, est plus orbiculaire, ses crochets sont moins saillants et moins détachés du côté anal, où le bord cardinal est bien plus déclive; il y a en outre des différences d'ornementation. Le *Lucina cardinalis,* Contejean, a un pli anal à peu près identique, mais son bord cardinal est encore plus relevé du côté anal, sa région buccale n'est pas anguleuse à l'extrémité du bord cardinal, son ensemble est plus comprimé et ses ornements se composent de côtes concentriques séparées par des intervalles presque aussi larges qu'elles-mêmes, et non de lamelles tranchantes écartées.

Localité. Brequerecque, carrière Delahode. K. Étage virgulien. — Collections Pellat, Beaugrand.

Lucina rugosa (Rœmer), d'Orbigny.

SYNONYMIE.

Mya rugosa. Rœmer, 1836, Petref. der Norddeutschen Oolith. Geb., p. 125, pl. 9, fig. 16-17.
Lucina rugosa, d'Orbigny, 1844, Paléont. franç. Terr. crét., t. III, p. 315.
Id. P. de Loriol, 1868, in P. de L. et G. Cotteau, Monographie de l'ét. portlandien de l'Yonne, p. 135, pl. 9, fig. 10-11.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L , E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des étages jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 266, pl. 16, fig. 1.
(Voir dans cet ouvrage la description et la synonymie de l'espèce et y ajouter :)
Lavignon rugosa, Lennier, 1872, Études géol. et pal. sur les falaises de la Haute-Normandie, p. 88.
Lucina rugosa, M. de Tribolet, 1873, Recherches géol. et pal. sur le Jura neuchâtelois, p. 26, 35 et passim.
Mactromya rugosa, Struckmann, 1873, Fossile Fauna des hannover'schen Jura-Meeres, p. 34.
Id. Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 256.

Je n'ai rien à ajouter à ce que j'ai déjà écrit au sujet de cette espèce qui, dans le Boulonnais, ne paraît pas remonter à un niveau aussi élevé qu'ailleurs. Les exemplaires recueillis par M. Pellat sont très-typiques.

Localités. Val St-Martin. H. Étage ptérocérien. — Questrecque. G. Étage séquanien, couches supérieures. — Collection Pellat.

Lucina Leblanci, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XIII, fig. 46.)

DIMENSIONS.

Longueur	15 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,93
Épaisseur par rapport à la longueur, approximative, d'après une valve	0,60
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,57

Testa suborbicularis, tenuissime concentrice striata, fere lævigata, inæquilateralis, parum compressa. Regio buccalis anali longior, haud lunulata, haud excavata, extremitate rotundata. Regio analis oblique angulata, rotundata. Umbones parum elevati, paulo incurvi. Margo cardinalis fere utrinque æque declivis. Margo pallealis rotundatus. Cardo valvæ dextræ dentibus cardinalibus duobus munitus quorum analis bifidus, buccalis vero minimus, dentibusque lateralibus duobus longis, prominentibus.

Coquille suborbiculaire, inéquilatérale, relativement peu comprimée, couverte de stries concentriques d'une finesse extrême, presque lisse. Région buccale plus longue que l'anale, sans lunule, non excavée sous les crochets, largement arrondie à son extrémité. Région anale un peu tronquée, pourvue d'un angle oblique assez saillant qui détermine un corselet bien distinct mais non excavé. Bord cardinal à peu près également déclive de chaque côté. Bord palléal régulièrement arrondi, lisse en dedans. Crochets peu élevés, mais assez gonflés et un peu recourbés. Charnière de la valve droite composée de deux dents cardinales divergentes, dont l'anale est un peu divisée, et dont la buccale est fort étroite et peu séparée du bord ; elle est pourvue en outre de deux dents latérales, écartées de la charnière, longues et fortes, séparées du bord par une longue et profonde fossette. Les nymphes sont courtes, saillantes et rapprochées du bord externe de la lame cardinale.

Rapports et différences. Cette espèce, bien distincte par ses fortes dents latérales et caractérisée en outre par sa surface presque lisse, son corselet et l'absence de lunule, ne saurait être confondue avec quelqu'autre de celles qui ont été décrites.

Localité. Bellebrune. F^3. Étage séquanien. — Collection Pellat.

LUCINA QUEHENENSIS, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XIV, fig. 6.)

DIMENSIONS.

Longueur	23 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,91
Épaisseur par rapport à la longueur	0,52
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,35

Testa subtriangularis, compressa, inæquilateralis, forte concentrice striata. Regio buccalis non lunulata, valde angustata, seu cuneiformis. Regio analis buccali longior, paulo latior sed etiam cuneiformis. Margo cardinalis utrinque declivissimus. Margo pallealis valde arcuatus, in media parte seu productus. Umbones parvi, paulo incurvi. Valvæ dextræ cardo dente cardinali unico obliquo, denteque laterali elongato buccali munitus.

Coquille subtriangulaire, plutôt un peu rhomboïdale, comprimée, inéquilatérale. Région buccale sans lunule, très-rétrécie, soit sur le bord cardinal, soit sur le bord palléal, et même un peu cunéiforme, arrondie à l'extrémité. Région anale un peu plus longue que la région buccale, également très-rétrécie et cunéiforme. Bord cardinal très-déclive, mais également rectiligne de chaque côté. Il n'y a pas d'area ligamentaire distincte. Bord palléal fortement arqué et formant une saillie très-marquée dans sa région médiane; son bord interne est dépourvu de crénelures. Crochets petits, peu élevés, presque droits. Les flancs sont un peu gibbeux vers leur milieu et jusque sur les crochets; on remarque une dépression très-peu sensible de chaque côté de cette gibbosité. La surface est lisse dans l'exemplaire décrit, qui est un peu usé; des traces montrent l'existence très-probable de stries concentriques. La charnière de la valve droite laisse voir une dent cardinale oblique (peut-être deux) et une dent latérale allongée du côté buccal; la nymphe est très-peu saillante.

Rapports et différences. L'intéressante espèce qui vient d'être décrite ressemble un peu par sa forme à certaines espèces tertiaires, mais ne saurait cependant être confondue avec aucune autre.

Localité. Quehen. E. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Lucina imbricata, Contejean.

(Pl. XIV, fig. 5.)

SYNONYMIE.

Lucina imbricata, Contejean, 1859, Étude sur le kimméridien de Montbéliard, p. 268 et 352, pl. 12, fig. 13-14 (Sous le nom de *L. lamellosa*).

DIMENSIONS.

Longueur	17 à 24 mm.
Largeur par rapport à la longueur	1,00
Épaisseur par rapport à la longueur	0,45 à 0,51
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,46

Testa suborbicularis, satis compressa, fere æquilatera, lamellis concentricis elevatis, imbricatis, remotis, striisque concentricis tenuissimis ornata. Regio buccalis vix lunulata, sub umbonibus vix excavata, rotundata. Regio analis rotundata. Margo cardinalis parum declivis; area nulla. Margo pallealis regulariter arcuatus, intus lævigatus. Umbones parvi, parum elevati, acuti, contigui.

Coquille suborbiculaire, à peu près aussi large que longue, peu épaisse, presque équilatérale. Région buccale un peu plus courte que l'anale, pourvue d'une lunule

lancéolée, étroite, mais assez enfoncée; son extrémité est arrondie; elle est très-peu excavée sous les crochets. Région anale largement arrondie, sans pli sensible. Bord cardinal peu déclive, convexe du côté anal, légèrement évidé du côté buccal; il n'y a pas d'area ligamentaire proprement dite. Bord palléal fortement et régulièrement arqué, lisse en dedans. Crochets peu élevés, presque droits, aigus, contigus. Les valves sont régulièrement convexes, un peu renflées dans la région médiane et ornées de lamelles concentriques écartées, imbriquées, relevées sur le bord pour former une côte; les intervalles paraissent couverts de fines stries concentriques.

Rapports et différences. Cette espèce est remarquable par son ornementation; M. Pellat en a recueilli plusieurs exemplaires bien conservés; M. Contejean n'en avait eu probablement qu'un seul, car il dit que l'espèce est très-rare, et il est possible que ce fut par suite d'une certaine usure que ses lames imbriquées étaient effacées sur le milieu des valves et dans la région cardinale. Dans les individus de Boulogne, qui sont intacts, les lamelles se montrent de distance en distance sur toute la surface du test, mais j'ai pu me convaincre qu'elles disparaissent facilement. Je crois donc pouvoir rapporter avec certitude mes exemplaires au *Lucina imbricata* avec lequel, du reste, ils concordent fort exactement. Leur forme générale les rapproche beaucoup de celle du *Lucina substriata*; il ne me semble pas toutefois possible de rapporter à cette espèce ces individus assez nombreux à lamelles tout à fait imbriquées et si particulières. Le *Lucina striatula*, Buv. (auquel Etallon a donné le nom de *Lucina Buvignieri* par suite d'un double emploi), est plus long que large et autrement orné. Le *Lucina aspera*, Buv., est plus voisin, mais sa surface ne paraît point être couverte de lamelles concentriques, mais seulement de stries concentriques un peu rugueuses; il possède en outre un pli anal distinct; je ne connais du reste cette espèce que par la figure donnée par M. Buvignier.

Localité. Questrecque. G. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Astarte Sæmanni, P. de Loriol.

SYNONYMIE.

Astarte Sæmanni, P. de Loriol, 1866, in P. de L. et Ed. Pellat, Monographie de l'étage portl. de Boulogne, p. 68, pl. 6, fig. 9.

Les couches moyennes de l'étage portlandien renferment, à la Tranchée des Garennes, de nombreux exemplaires d'une Astarte qui ne me paraît pas pouvoir être séparée de l'*Ast. Sæmanni*. Tous les individus que j'ai vus sont à la vérité comprimés et altérés; cependant on peut reconnaître assez facilement les caractères de cette

dernière espèce. Aucun n'est aussi grand que le type que j'ai fait représenter (loc. cit.); leur longueur ne dépasse pas 40^{mm}. Ainsi que je l'ai déjà écrit, l'*Ast. Duboisana* est plus ovale, ses crochets sont bien moins élevés et moins aigus.

Astarte scalaria, Rœmer.

(Pl. XV, fig. 5, 6, 7.)

SYNONYMIE.

Astarte scalaria, Rœmer, 1836, Verstein. der Nordd. Ool. Geb., p. 114, pl. 6, fig. 24.
Id. d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 50.
Id. Contejean, 1859, Kimméridien de Montbéliard, p. 216.
Id. Credner I, 1863, Gliederung d. ob. Juraform., p. 25.
Id. Dollfuss, 1863, Faune kimméridienne du Cap la Hève, p. 21, pl. 11, fig. 5-7.
Id. Credner II, 1864, Pteroceras Schichten bei Ahlem. Zeitschrift der deutschen geol. Gesell., vol. 16, p. 238.
Id. Lennier, 1872, Études géol. et pal. sur les falaises de la Haute-Normandie, p. 90.
Id. Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 296.

DIMENSIONS.

Longueur	7 mm à 10 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,80 à 0,87
Épaisseur par rapport à la longueur, approximative, d'après des valves isolées	0,55
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur	0,25

Testa ovata, elongata, parum crassa, valde inæquilateralis, costis concentricis validis, acutis, remotis, striisque concentricis tenuibus ornata. Regio buccalis lunulata, anali valde minor, paulo excavata, extremitate rotundata. Regio analis elongata, in regione cardinali convexa, extremitate rotundata, aut subtruncata. Margo cardinalis in regione buccali brevis, concavus, in regione anali vero elongatus, convexus. Margo pallealis arcuatus, interne crenulatus. Umbones parvi, acuti, obliqui, incurvi, contigui.

Coquille ovale, allongée, très-inéquilatérale, relativement peu épaisse. Région buccale très-courte, beaucoup plus courte que la région anale, un peu excavée sous les crochets et arrondie à son extrémité; elle est pourvue d'une lunule étroite, lancéolée, peu enfoncée. Région anale longue, peu rétrécie, curviligne sur le bord cardinal; son extrémité est arrondie, parfois légèrement anguleuse à sa jonction avec le bord cardinal. Ce dernier est très-court et un peu concave dans la région buccale, convexe et allongé dans la région anale; l'area cardinale est faiblement excavée. Bord palléal arrondi, crénelé en dedans. Crochets obliques, petits, aigus, peu renflés, recourbés. Les valves sont peu bombées, mais régulièrement convexes; elles sont ornées d'une

dizaine de côtes concentriques élevées, tranchantes, peu arquées dans la région buccale, puis très-fortement relevées du côté du bord cardinal dans la région anale; les intervalles qui les séparent sont bien plus larges qu'elles-mêmes et couverts de stries concentriques fines et inégales.

Rapports et différences. Les exemplaires que je rapporte à l'*Ast. scalaria* sont tout à fait identiques à la figure que Rœmer en a donnée et concordent non moins exactement avec sa description; seulement il ne parle pas des fines stries concentriques dont j'ai fait mention, ce qui peut s'expliquer par l'état de conservation, plus parfait peut-être, des exemplaires de Boulogne. M. Credner (Pteroc. Sch., loc. cit.) dit que l'*Ast. scalaria* est caréné dans sa région anale sur laquelle les côtes concentriques disparaissent presque complétement; or Rœmer n'indique nullement cette carène, dont il n'y a aucune trace sur nos exemplaires; il est probable que M. Credner aura eu en vue une autre espèce. Les individus figurés par Dollfuss paraissent plus épais que ceux de Rœmer et que les nôtres; je crois cependant qu'ils appartiennent aussi à l'*Ast. scalaria*. Cette espèce est bien distincte par sa forme allongée, très-inéquilatérale, et par ses grosses côtes concentriques très-écartées; sa forme, l'absence d'une double lunule et son bord interne crénelé la séparent nettement des jeunes exemplaires du *Cyrena rugosa;* elle est plus allongée que l'*Ast. Mysis* et ses côtes sont moins nombreuses et plus écartées. L'*Astarte pesolina*, Contejean, que M. Brauns réunit à l'*Ast. scalaria*, est une espèce très-plate, presque aussi large que longue, à crochets aigus, à peine saillants; elle doit être nécessairement distinguée.

Localité. Terlincthun. O. Portlandien moyen. — Collection Pellat.

Astarte sphærula, Sauvage.

(Pl. XV, fig. 4.)

SYNONYMIE.

Astarte sphærula. Sauvage, 1871, Journal de conchyliologie, t. XIX, p. 358.
Id. Sauvage, 1872, Journal de conchyliologie, t. XX, p. 184.

DIMENSIONS.

Longueur	5 mm.
Largeur par rapport à la longueur totale	1,00
Épaisseur par rapport à la longueur, approximative, d'après des valves isolées.	1,00
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur, environ.	0,45

Testa subglobosa, subæquilatera, costis concentricis paucis, elevatis, intervallis latioribus, striatis, separatis, ornata. Regio buccalis lunulata, sub umbonibus paulo excavata,

extremitate rotundata. Regio analis rotundata. Margo cardinalis utrinque valde declivis : area ligamenti vix excavata. Margo pallealis rotundatus, intus crenulatus. Umbones elevati, inflati, contigui, valde incurvi, latere anali angulati.

Coquille très-petite, presque équilatérale, à peu près globuleuse, la longueur, la largeur et l'épaisseur se trouvant égales ou du moins presque égales. Région buccale un peu plus courte que l'anale, légèrement excavée sous les crochets, peu rétrécie, et arrondie à l'extrémité; elle est pourvue d'une lunule cordiforme, assez large et circonscrite par une arête aiguë. Région anale très-déclive et à peu près droite dans la région cardinale, arrondie à l'extrémité. Bord cardinal très-déclive et à peu près également de chaque côté. L'area cardinale proprement dite n'est pas excavée, mais on remarque un corselet assez étroit, limité par un angle qui part du crochet. Bord palléal arrondi, fortement crénelé en dedans. Crochets assez élevés, renflés, anguleux du côté anal et très-recourbés du côté buccal. Les valves sont très-bombées et régulièrement convexes; leur surface est ornée de treize à quatorze côtes concentriques, étroites, élevées, arrondies, séparées par des intervalles plats, un peu plus larges qu'elles-mêmes; on remarque de plus, dans la région buccale, deux ou trois petites côtes rayonnantes. Il n'y a pas d'arrêts d'accroissement.

Rapports et différences. Voisine de l'*Ast. Sauvagei*, cette espèce s'en distingue surtout par ses crochets bien moins élevés, carénés du côté anal et fortement recourbés du côté buccal, puis par sa région anale non anguleuse à l'extrémité et par son area ligamentaire moins excavée.

Localité. Terlincthun. K. Étage virgulien. — Collections Pellat, Leblanc.

Astarte Etalloni (Contejean), P. de Loriol.

(Pl. XV, fig. 11.)

SYNONYMIE.

Mactra sapientium, Contejean, 1860, Kimméridien de Montbéliard, p. 256, pl. X, fig. 34 ?, fig. 35 et 36.
Cyprina Etalloni, Contejean, 1869, Kimméridien de Montbéliard, Add. et rect., p. 24.

DIMENSIONS.

Longueur	28 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,78
Épaisseur par rapport à la longueur	0,42
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur	0,46

Testa subtriangularis, potius compressa, parum inæquilateralis, tenuissime concentrice striata, interdum plicis incrementi notata. Regio buccalis lunulata, sub umbonibus exca-

cata, extremitate rotundata. Regio analis subcuneiformis, angustata, extremitate truncata. Margo cardinalis utrinque valde declivis. Margo pallealis in regione anali subsinuatus. Umbones elevati, acuti.

Coquille ovale, ou plutôt subtriangulaire, peu épaisse, peu inéquilatérale, couverte de stries concentriques extrêmement fines, accompagnées çà et là de gros plis d'accroissement. Région buccale un peu plus courte que l'anale, pourvue d'une lunule distincte : elle est excavée sous les crochets et arrondie à son extrémité. Région anale un peu cunéiforme, régulièrement rétrécie à partir du crochet suivant une courbure régulière, marquée d'un léger méplat et tronquée à l'extrémité. Bord cardinal déclive de chaque côté; l'area ligamentaire est un peu excavée. Bord palléal arrondi dans la région buccale, un peu sinueux du côté anal. Crochets élevés, aigus, à peine obliques. Les valves sont peu bombées, mais régulièrement convexes.

Rapports et différences. Je n'ai pu examiner qu'un seul individu de cette espèce, mais il n'est impossible de le séparer du *Mactra sapientium*, ou tout au moins de la contre-empreinte figurée par M. Contejean, car il ne me paraît pas prouvé que les moules intérieurs qui lui sont associés, appartiennent réellement à la même espèce. Je n'ai pu voir la charnière de la coquille que j'ai sous les yeux, mais tous ses caractères extérieurs sont ceux des Astartes. M. Contejean a changé plus tard le nom de *Mactra sapientium* en celui de *Cyprina Etalloni*. Étallon (*Lethea bruntrutana*) avait tout à fait méconnu cette espèce en l'associant au *Cyprina suevica* avec lequel elle n'a point de rapport, ainsi que l'a très-bien fait observer M. Contejean. Le *Mactra sapientium* a été réuni par M. Credner (*Pteroceras Sch. v. Hannover*) au *Venus nuculæformis*, Rœmer : c'est également une erreur, et le vrai *V. nuculæformis*, dont M. Struckmann m'a envoyé des types du Lindnerberg, près Hanovre, tout à fait identiques à l'exemplaire figuré par Rœmer, est bien plus allongé, plus étroit, plus épais, plus inéquilatéral, et n'est pas à confondre. Au surplus, plusieurs espèces sont certainement confondues sous ce nom de *Cyprina nuculæformis*, et l'individu figuré par Goldfuss me paraît bien différent du type de Rœmer.

Localité. Echingen. K. Étage virgulien. — Collection Pellat.

Astarte Leblanci, P. de Loriol, 1875.

(*Pl. XV, fig. 1.*)

DIMENSIONS.

Longueur	5 à 6 ½ mm.
Largeur par rapport à la longueur totale	0,81
Épaisseur par rapport à la longueur	0,77
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur	0,45

Testa ovata, crassa, parum inæquilateralis, concentrice striata lamellisque concentricis remotis notata. Regio buccalis lunulata, excavata, extremitate rotundata. Regio analis in regione cardinali convexa, extremitate leviter angulata. Margo cardinalis utrinque declivis, in regione buccali concavus, in anali vero convexus; area ligamenti vix excavata. Margo pallealis rotundatus, intus crenulatus. Umbones parum elevati, paulo inflati, valde incurvi.

Coquille ovale, ou mieux un peu triangulaire, plus longue que large, épaisse, peu inéquilatérale. Région buccale un peu plus longue que la région anale, excavée sous les crochets et arrondie à son extrémité; elle est pourvue d'une large lunule cordiforme circonscrite par un angle vif. Région anale convexe sur le bord cardinal, sans corselet, légèrement anguleuse à son extrémité. Bord cardinal très-déclive de chaque côté, concave du côté buccal et convexe du côté anal; l'area ligamentaire n'est pas à proprement parler excavée. Bord palléal régulièrement arrondi, fortement crénelé en dedans. Crochets pas très-élevés, peu renflés, très-recourbés du côté buccal, non carénés. Les valves sont régulièrement convexes; leur surface est couverte de stries concentriques interrompues par une douzaine de lamelles d'accroissement saillantes et écartées; sur l'une d'entre elles, plus forte que les autres, on distingue fort bien les crénelures du bord.

Rapports et différences. L'*Ast. Leblanci* est voisin de l'*Ast. sphærula* avec lequel on le trouve; il s'en distingue cependant très-bien par sa forme moins globuleuse, relativement plus large, sa région buccale plus excavée et plus rétrécie, et ses crochets relativement plus petits et moins renflés, enfin par ses lamelles d'accroissement qui remplacent les côtes concentriques (ce que le dessin n'indique pas très-bien).

Localités. Terlincthun: Port de Boulogne. — K. Étage virgulien. — Collections Pellat, Leblanc.

Astarte cingulata, Contejean.

(Pl. XV, fig. 2.)

SYNONYMIE.

Astarte cingulata,	Contejean, 1859, Kimméridien de Montbéliard, p. 267, pl. 11, fig. 5-7.
Id.	Thurmann et Étallon, 1862, Lethea Bruntrutana, p. 190, pl. 22, fig. 8.
Id.	P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monographie des étages jurassiques supérieurs de la Haute-Marne, p. 277, pl. 16, fig. 11.

(Voir dans cet ouvrage la description de l'espèce et ajouter à la synonymie:)

Astarte cingulata,	Struckmann, 1873, Fossile Fauna des hannov. Jura-Meeres, p. 30.
Astarte supracorallina,	(*pars*) Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 295.

La collection Pellat renferme deux exemplaires de cette espèce bien reconnaissable à ses côtes concentriques tranchantes, en petit nombre, séparées par de larges intervalles finement et profondément striés. La forme est un peu variable: dans les individus de Boulogne la largeur est légèrement inférieure à la longueur : la région buccale est assez évidée, avec une lunule large et bien marquée; l'area ligamentaire est assez [illegible]

Localité. Port de Boulogne. K. Etage virgulien. — Un exemplaire identique de Sauvemain Moulin. N°. Etage portlandien, couches inférieures. — Collection Pellat.

Astarte ingenua. P. de Loriol, 1875.

Pl. XV, fig. 3.

DIMENSIONS

Longueur	7 à 11 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,90
Epaisseur par rapport à la longueur	0,55
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,40

Testa ovata, lata, parum inflata, inæquilatera, costellis concentricis elevatis, numerosis, tenuibus, intercallis profundis angustis separatis, ornata. Regio buccalis haud profunde lunulata, rotundata. Regio analis parum angustior, fere similis. Margo cardinalis utrinque declivis. Margo pallealis arcuatus. Umbones elevati, acuti, contigui, haud compressi.

Coquille un peu plus longue que large, ovale, peu épaisse, peu inéquilatérale. Région buccale un peu excavée sous les crochets, arrondie à son extrémité et pourvue d'une lunule peu très-profonde et vaguement limitée. Région anale un peu plus longue que la région buccale, un peu plus rétrécie, du reste semblable. Bord cardinal assez déclive, à peu près également de chaque côté, presque droit du côté anal, un peu évidé du côté buccal; l'area ligamentaire est peu excavée, peu marquée. Bord palléal arqué, fortement crénelé en dedans. Crochets élevés, non comprimés, aigus, contigus, peu obliques. Les valves sont régulièrement convexes et ornées de côtes concentriques étroites, élevées, arrondies, serrées, très-égales et régulières, séparées par des intervalles profonds, aussi larges qu'elles-mêmes.

Rapports et différences. Cette espèce se distingue bien de l'*Ast. Mysis* et de l'*Ast. Myrina*, d'Orb., par ses côtes concentriques plus fines, plus étroites, plus serrées, et sa forme plus large; elle diffère de l'*Ast. Pellati* par sa forme moins triangulaire et ses côtes bien plus fines; l'*Ast. pumila*, Goldf. a des côtes plus fortes et sa région buccale

est plus excavée. La régularité et la délicatesse de son ornementation la font assez aisément reconnaître.*

Localités. Châtillon. M. Étage virgulien, couches supérieures. — Port de Boulogne. Moulin Hubert. K. Étage virgulien, couches inférieures. — Collection Pellat.

Astarte Seebachi, P. de Loriol, 1875.

(*Pl. XV, fig. 10.*)

DIMENSIONS.

Longueur approximative.	19 mm.
Largeur.	19 mm.
Épaisseur approximative, d'après une valve.	18 mm.

Testa subdiscoidalis, compressa, fere æquilateralis, in regione umbonali tenue concentrice sulcata, cæterum irregulariter concentrice sulcata et plicata. Regio buccalis haud excavata, haud lunulata, extremitate sine dubio rotundata. Regio analis ab umbonibus recta, maxime declivis, extremitate rotundata. Margo cardinalis utrinque maxime declivis, haud excavatus. Margo pallealis rotundatus. Umbones magni, elevati, acuti, compressi, vix obliqui.

Coquille subdiscoïdale; on pourrait plutôt l'appeler triangulaire, à cause de sa région cardinale très-proéminente, coupée par une ligne droite de chaque côté; elle est du reste comprimée et à peu près équilatérale. Je n'ai pas d'exemplaires tout à fait complets, de sorte que je n'ai pu donner exactement ses dimensions. Région buccale à peu près égale à la région anale, nullement excavée sous les crochets, mais coupée droit jusque vers son extrémité qui est un peu brisée dans nos exemplaires, mais qui paraît avoir été certainement arrondie, à en juger par les plis d'accroissement. Il n'y a pas de lunule. Région anale tout à fait semblable à la région buccale et coupée comme elle suivant une ligne droite, à partir du crochet jusqu'à son extrémité, qui est arrondie. Bord cardinal très-déclive de chaque côté suivant des lignes droites. Bord palléal régulièrement arrondi; je n'ai pu vérifier s'il était crénelé. Crochets triangulaires, grands, élevés, pointus, comprimés, très-peu inclinés, à peu près droits. La surface est couverte de petits sillons concentriques, réguliers sur les crochets, mais très-inégaux et irréguliers sur le reste de la surface; çà et là quelques-uns, fort larges, marquent probablement des arrêts d'accroissement. On distingue partout, outre les sillons, des stries concentriques d'une finesse extrême. Les valves sont faiblement convexes. La charnière de la valve droite présente bien la grosse dent cardinale particulière aux Astartes. La nymphe est saillante et assez longue. L'area cardinale est étroite et excavée.

Rapports et différences. L'espèce qui vient d'être décrite ressemble un peu à l'*Astarte aliena*, Phillips, mais elle est moins orbiculaire dans son ensemble, ses crochets sont plus droits et plus élevés, sa région cardinale est plus triangulaire. Elle se rapproche beaucoup en revanche d'un petit exemplaire figuré par M. Damon sous le nom d'*Astarte aliena*, qui me paraît différer notablement de la figure de Phillips; il a tout à fait la forme de l'*Ast. Seebachi*, et il possède comme lui quelques sillons concentriques beaucoup plus larges que les autres; il appartient bien plutôt à cette espèce qu'à celle de Phillips. L'*Ast. aliena* est rapproché par M. de Seebach de l'*Ast. rotundata*, Rœmer, qui me paraît s'en distinguer par sa forme tout à fait orbiculaire, et son bord cardinal arqué du côté anal et non coupé suivant une ligne droite. On pourrait rapprocher aussi l'*Ast. Seebachi* de l'*Ast. Sæmanni*, mais, dans ce dernier, la région buccale est excavée sous les crochets et pourvue d'une profonde lunule, son ensemble est aussi plus épais, sa forme plus orbiculaire et ses sillons concentriques plus réguliers.

Localité. Echingen. Épitre. F². Étage séquanien. — Collections Pellat, Michelet.

Astarte bruta, Contejean.

(*Pl. XV, fig. 9.*)

SYNONYMIE.

Astarte bruta, Contejean, 1860, Étude de l'étage kimméridien de Montbéliard, p. 264, pl. 11, fig. 11-12.

DIMENSIONS.

Longueur	35 mm
Largeur par rapport à la longueur	0.84
Épaisseur par rapport à la longueur, approximative, d'après une valve	0.34
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0.33

Testa ovata, lata, valde inæquilatera, haud inflata, plicis concentricis inæqualibus, in [illegible] *lunulata, extremitate rotundata. Regio analis lata, parum angustata, rotundata. Margo* [illegible] *arcuatus. Umbones prominuli, acuti, paulo incurvi.*

Coquille ovale, large, peu épaisse, très-inéquilatérale, ornée de petits plis concentriques inégaux, plus ou moins larges et plus ou moins saillants, particulièrement accentués dans la région des crochets et jusque vers le milieu des flancs. Région buccale très-courte, excavée sous les crochets, sans être très-rétrécie, arrondie à son extrémité. La lunule est lancéolée et profonde. Région anale large, faiblement rétrécie suivant une courbure régulière, à partir du sommet du crochet; son extrémité est arrondie.

Bord cardinal peu déclive et arqué du côté anal, bien plus déclive du côté buccal. Bord palléal peu arqué; je n'ai pu voir s'il est crénelé. Crochets obliques, assez saillants, aigus, non aplatis. Les flancs, quoique peu renflés, sont régulièrement convexes. Le test est assez épais.

Rapports et différences. L'*Ast. bruta* est voisin de l'*Ast. Michaudiana*, mais il s'en distingue bien par sa région buccale relativement plus longue et excavée sous les crochets, ce qui modifie beaucoup la forme, par ses valves plus convexes, ses crochets non aplatis. L'*Ast. crassitesta*, Rœmer, est plus largement arrondi et même subquadrangulaire; son test est aussi plus épais, ses crochets moins saillants et ses plis différents.

Localité. Hourecq. F[1]. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Astarte supracorallina, d'Orbigny.

(Pl. XV, fig. 15.)

SYNONYMIE.

Astarte supracorallina. d'Orbigny. 1850. Prodrome, t. II. p. 15.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck. Monogr. des étages jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 280, pl. 16, fig. 12.
(Voir dans cet ouvrage la description de l'espèce et sa synonymie, à laquelle il faut ajouter :)
Astarte supracorallina. (pars) Brauns. 1874. Der obere Jura in Nordw.-Deutschland. p. 295.

Je connais peu d'exemplaires du Boulonnais qui puissent être rapportés à cette espèce, et le fait que, dans cette région, elle serait si rare et isolée, tandis que partout ailleurs elle pullule et forme des bancs entiers, m'inspire quelques doutes sur l'exactitude de ma détermination. Cependant je ne sais à quelle autre espèce il faudrait rapporter ces individus. L'*Ast. mediolævis*, Buv., a plus de côtes. Il me paraît probable que l'*Ast. Zeta*, Quenstedt (Handbuch, et Jura, p. 793, pl. 98, fig. 2), est la même espèce que l'*Ast. supra corallina*. M. Brauns, en réunissant à l'*Astarte supracorallina* les *Astarte sequana, cingulata, polymorpha, submultistriata, autissiodorensis*, confond évidemment plusieurs espèces parfaitement distinctes, et dont la plupart même, mais surtout les deux dernières, n'ont aucun rapport avec l'*Ast. supracorallina*. Je n'entrevois pas en quoi il peut être utile de chercher à restreindre le nombre des espèces sans motifs suffisants, et ce procédé me paraît plus propre encore à amener de la confusion que le procédé contraire. J'ai déjà indiqué, dans la Monographie des étages jurassiques supérieurs de la Haute-Marne, pourquoi je croyais devoir distinguer l'*Ast. sequana* et l'*Ast. cingulata* de l'*Ast. supracorallina*: un nouvel examen ne m'a pas fait changer d'opinion.

Localité. Questrecque. G. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Astarte communis, Zittel et Goubert.

(*Pl. XV, fig. 22, 23, 24.*)

SYNONYMIE.

Astarte communis, Zittel et Goubert, 1861, Journal de conchyliologie, vol. 9, p. 201, pl. 12, fig. 2-4.

DIMENSIONS.

Longueur	9 à 12 mm
Largeur par rapport à la longueur	0,90
Epaisseur par rapport à la longueur	0,50 à 0,55
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,36 à 0,40

Testa ovato-triangularis, compressa, inæquilateralis, concentrice inæqualiter costata plicisque incrementi notata. Regio buccalis modo paulo excavata, modo fere recta, lunulata, extremitate rotundata. Regio analis rotundata. Umbones parvi, acuti, contigui, vix incurvi. Margo cardinalis utrinque declivis : area ligamenti angustata, excavata. Margo pallealis arcuatus, intus crenulatus.

Coquille ovale, triangulaire, comprimée, un peu plus longue que large, inéquilatérale. Région buccale plus ou moins excavée sous les crochets, arrondie à son extrémité, pourvue d'une lunule étroite et allongée. Région anale plus longue que la région buccale, convexe du côté cardinal, arrondie, ou parfois un peu tronquée à son extrémité. Crochets peu élevés, aigus, contigus, peu recourbés. Bord cardinal notablement déclive de chaque côté, un peu évidé du côté buccal, faiblement convexe du côté anal. L'area ligamentaire est étroite, excavée. Bord palléal arqué, finement crénelé à l'intérieur. Les valves sont peu bombées, mais régulièrement convexes, leur surface est couverte de petites côtes concentriques étroites, inégales, plus ou moins fines et plus ou moins écartées. On remarque en outre, la plupart du temps, un ou deux arrêts de croissance laissant apercevoir les crénelures du bord. La charnière et les impressions musculaires sont semblables à celles des autres espèces du genre.

On peut constater quelques légères modifications dans la forme générale qui est plus ou moins large, dans la direction du bord cardinal du côté buccal qui est plus ou moins évidé, dans la largeur plus ou moins grande de la région anale, et dans l'écartement et la finesse des côtes; ces variations, peu sensibles, déjà signalées parmi les individus de Glos, se relient fort bien entre elles par de nombreux passages.

Rapports et différences. Les exemplaires du Boulonnais que je rapporte à l'*Astarte communis* sont plus grands en général que ceux de Glos, mais du reste exactement semblables; j'ai pu comparer avec eux de nombreux individus provenant de ce dernier

gisement, que je tiens de Goubert, parmi lesquels il en est d'une taille presque aussi forte que ceux de Boulogne, et je n'ai su trouver aucune différence appréciable. Il faut noter que presque tous ces individus de Glos ont une forme semblable à celle de l'exemplaire figuré 2 *d* et que je n'en ai vu aucun qui fût aussi large dans la région buccale que fig. 2 *b* (loc. cit.); plusieurs sont même plus triangulaires que fig. 2 *d*. L'*Ast. communis* se distingue de l'*Ast. Morini* par ses flancs plus aplatis vers les crochets, son bord cardinal moins fortement et moins également déclive, et par ses côtes concentriques constamment plus étroites et plus irrégulièrement espacées. Il est voisin de l'*Ast. polymorpha* Contejean, mais il est moins large, moins fortement déclive sur le bord cardinal, plus excavé dans la région buccale, plus large à l'extrémité dans la région anale. Il importe encore de le rapprocher de l'*Ast. lævis*, Goldf. (tantôt réuni, tantôt séparé de l'*Ast. plana*, Rœmer), mais ce dernier est plus triangulaire, ses crochets sont bien plus élevés et il est plus équilatéral. Ces différences, qu'il n'est pas facile de faire bien comprendre par le dessin, sont fort appréciables lorsqu'on examine des séries d'individus un peu nombreuses, et je suis très-convaincu que ces espèces, bien que voisines, doivent être distinguées.

Localité. Bellebrune. F^{3}. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Astarte Quehenensis, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XV, fig. 25-28.)

DIMENSIONS.

Longueur.	9 mm à 11 mm.
Largeur par rapport à la longueur	1,00 à 1,10
Épaisseur par rapport à la longueur.	0,70
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur.	0,35

Testa paulo subquadrata, parum crassa, inæquilateralis, sulcis concentricis angustis, intervallis planis, latioribus separatis, notata. Regio buccalis haud lunulata, sub umbonibus vix excavata, extremitate rotundata. Regio analis lata, truncata. Margo cardinalis utrinque declivis. Margo pallealis parum arcuatus, intus crenulatus.

Coquille un peu carrée, aussi large que longue ou un peu plus large que longue, peu épaisse, assez inéquilatérale. La région buccale est courte, un peu excavée ou simplement oblique sous les crochets et arrondie à l'extrémité; la lunule est indistincte. Région anale peu rétrécie, coupée assez carrément à son extrémité. Bord cardinal déclive de chaque côté, mais plus fortement du côté buccal que du côté anal; l'area ligamentaire n'est pas excavée. Bord palléal peu arqué, crénelé en dedans. Crochets

pas très-élevés, aigus, un peu recourbés, contigus. Les valves sont très-peu bombées et, dans les exemplaires bien frais, paraissent ornées de côtes concentriques larges, plates, un peu coudées dans la région anale, couvertes de stries concentriques plus fines que les sillons étroits, mais profonds, qui les séparent; il y a un ou deux arrêts d'accroissement. Dans d'autres individus, probablement un peu usés, les côtes concentriques paraissent plus étroites et plus écartées.

Rapports et différences. L'*Astarte Quehenensis* est voisin de l'*Ast. autissiodorensis*, Cotteau, mais il s'en distingue par sa forme plus carrée, sa région anale tronquée, sa région buccale plus courte et moins excavée, et ses côtes concentriques larges, bien différentes des fines lamelles très-écartées de la seconde de ces espèces. Il diffère également par sa forme carrée et par son ornementation de l'*Ast. cingulata*, Contejean. L'absence de lunule est encore un caractère qui peut servir à le faire reconnaître. L'*Astarte extensa*, Phillips, de Malton, que je ne connais que par la figure donnée par cet auteur, est un peu voisin, par sa forme carrée, mais il diffère par sa région buccale presque droite, son angle anal qui, bien qu'obtus, paraît cependant sensible, et par trois gros sillons d'accroissement rapprochés que je ne vois dans aucun des exemplaires de l'*Ast. Quehenensis* que j'ai sous les yeux.

Localités. Bellebrune. F². — Quehen. F¹. Étage séquanien. — Collection Pellat.

ASTARTE MORINI, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XV, fig. 16-21.)

DIMENSIONS

Longueur	8 mm à 11 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,87 à 1,90
[illegible] par rapport à la longueur	0,60 à 0,66
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur	0,45 à 0,48

Testa subtrigona, parum crassa, parum inæquilateralis, costis concentricis, circa 25 [illegible] Regio [illegible] [illegible] Regio analis [illegible] in regione cardinali valde declivis, recta, extremitate rotundata. Margo cardinalis utrinque longus, æque et valde declivis, fere rectus. Area ligamenti elongata, excavata. Margo pallealis regulariter arcuatus, intus valde crenulatus. Umbones elevati, acuti, haud obliqui. Cardo ut in [illegible]

Coquille de petite taille, trigone, arrondie seulement aux extrémités, ainsi que dans la région palléale, peu épaisse, peu inéquilatérale; elle est ordinairement un peu plus longue que large, et la largeur proportionnelle de la majorité des exemplaires

est 0,91. Région buccale non excavée sous les crochets, mais droite et déclive dans la région cardinale, arrondie à son extrémité; elle est pourvue d'une lunule allongée, profonde et limitée par un angle vif. Région anale semblable à la région buccale. Bord cardinal à peu près rectiligne, très-long et très-déclive également de chaque côté; l'area ligamentaire est longue et excavée. Bord palléal très-régulièrement arrondi, muni en dedans de fortes crénelures. Crochets élevés, droits, aigus, non recourbés, contigus, un peu gonflés. Les valves sont convexes, un peu renflées au milieu; leur surface est couverte d'environ 25 côtes concentriques (la longueur de la coquille étant 11^{mm}), saillantes, larges, séparées par des intervalles un peu plus larges qu'elles-mêmes. Certains exemplaires présentent en outre un arrêt d'accroissement unique, mais bien accentué et laissant voir les crénelures du bord interne. La charnière est semblable à celle des autres espèces du genre. Les impressions musculaires sont arrondies, profondes et situées aux extrémités de la lame cardinale.

Variations. J'ai pu comparer une trentaine d'exemplaires parfaitement intacts et j'ai observé que tous les caractères spécifiques indiqués se montrent tout à fait constants. On remarque seulement quelques légères modifications dans les dimensions proportionnelles, déjà indiquées et, partant, une forme un peu moins trigone dans certains individus que dans d'autres; les premiers sont du reste relativement en petit nombre. De plus, quelques individus ont le bord cardinal légèrement concave du côté buccal.

Rapports et différences. Cette jolie petite espèce est certainement très-voisine de forme de l'*Astarte plana*, Rœmer, mais cette dernière est couverte de fines stries concentriques et non de fortes côtes séparées par de larges intervalles. Grâce à l'obligeance de M. Struckmann j'ai pu examiner des échantillons typiques de l'*Ast. plana* provenant du Hanovre; on voit qu'en effet ils n'ont point les côtes concentriques si marquées de l'*Ast. Morini* et que, de plus, chacun porte deux, trois et même quatre gros sillons d'accroissement très-profonds; les valves de l'*Ast. plana* sont en outre moins convexes, surtout sur les crochets. L'*Ast. communis*, Z. et G., de Glos, est beaucoup moins triangulaire et plus allongé, ses crochets sont moins droits. Enfin, l'espèce figurée par Goldfuss sous le nom d'*Ast. minima*, Phillips (qui n'est pas l'*Ast. supracorallina*, comme quelques auteurs l'ont cru), voisine par ses ornements, diffère par son bord cardinal plus concave d'un côté et plus convexe de l'autre, et par ses crochets moins droits.

Localité. Quehen. Echingen. Tranchée de Bellozane, près Samer. E. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Astarte Contejeani, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XV, fig 13 et 14)

DIMENSIONS.

Longueur	6 à 9 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,95
Épaisseur par rapport à la longueur	0,77
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,48

Testa subtriangularis, lata, inflata, fere æquilateralis, costis concentricis validis, remotis ornata. Regio buccalis parum lunulata, vix excavata, rotundata. Regio analis rotundata. Margo cardinalis utrinque fere æque declivis; area ligamenti excavata. Margo pallealis valde arcuatus, intus crenulatus. Umbones paulo elevati, haud compressi, haud incurvi.

Coquille ovale, subtriangulaire, presque aussi large que longue, épaisse, à peu près équilatérale. Région buccale pourvue d'une lunule étroite et indistincte; son bord est excavé sous les crochets, assez rétréci et arrondi à son extrémité. Région anale à peu près semblable. Bord cardinal très-déclive de chaque côté, presque droit du côté anal et un peu évidé du côté buccal; l'area ligamentaire est assez largement excavée. Bord palléal très-arqué, crénelé en dedans. Crochets droits, peu élevés, non aplatis, contigus. Charnière comme dans les espèces du genre. Les valves sont très-renflées, même un peu gibbeuses dans la région anale, et couvertes de côtes concentriques arrondies et saillantes, assez écartées, séparées par des intervalles plus larges qu'elles-mêmes.

Rapports et différences. Cette espèce, voisine de l'*Ast. Morini*, m'a paru cependant devoir en être distinguée à cause de son ensemble bien plus renflé, de ses crochets moins élevés et de ses côtes concentriques plus fortes et plus écartées; ses deux extrémités sont en outre plus rétrécies.

Localité. Bellozane. E. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Astarte regularis, Contejean.

(Pl. XV, fig. 12.)

SYNONYMIE.

Astarte regularis, Contejean, 1859, Kimméridien de Montbéliard, p. 265, pl. 40, fig. 39.

DIMENSIONS.

Longueur	19 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,79
Épaisseur par rapport à la longueur, d'après des valves isolées	0,34
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,42

Testa ovata, elongata, compressa, inæquilatera, concentrice tenuissime striata. Regio buccalis anali brevior, sub umbonibus vix excavata, extremitate rotundata. Regio analis in regione cardinali subrecta, extremitate rotundata. Margo cardinalis in anali parte declivior. Margo pallealis arcuatus. Umbones parvi, vix elevati, vix obliqui, contigui.

Coquille ovale, allongée, comprimée, inéquilatérale, couverte de stries concentriques d'une finesse extrême, régulières et égales entre elles. Région buccale peu excavée sur le bord cardinal, arrondie à son extrémité; il ne paraît pas y avoir de lunule ou tout au moins elle est fort étroite; le dessinateur l'a trop accentuée dans la figure. Région anale presque droite sur le bord cardinal, arrondie à son extrémité. Crochets très-petits, très-peu élevés, à peine obliques, contigus. Bord cardinal déclive de chaque côté, un peu davantage du côté anal que du côté buccal. Il n'y a pas d'area ligamentaire distincte. Bord palléal régulièrement arqué; il paraît crénelé en dedans.

Rapports et différences. Je ne connais qu'un seul exemplaire de cette espèce; il est de petite taille, mais correspond exactement à la figure et à la description de M. Contejean, sauf en ce que sa région buccale est relativement un peu plus large. Je ne vois aucune espèce d'Astarte que l'on puisse confondre avec celle-ci, qui est remarquable par la finesse extrême de ses stries concentriques.

Localité. Bellozane. E. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Astarte nummus, Sauvage.

(Pl. XV, fig. 31 et 32.)

SYNONYMIE.

? *Astarte Trigoniarum*, Dollfuss, 1863, Faune kimméridienne du Cap la Hève, p. 62, pl. 15, fig. 12, 13.
Astarte nummus, Sauvage, 1871, Journal de conchyliologie, t. XIX, p. 357.
Id. Sauvage, 1872, Journal de conchyliologie, t. XX, p. 183, pl. 8, fig. 5.

DIMENSIONS.

Longueur	13 à 15 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,93
Épaisseur par rapport à la longueur	0,25
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,40

Testa suborbicularis, compressissima, inæquilateralis, valide concentrice costata. Regio buccalis anali brevior, sub umbonibus paulo excavata, extremitate rotundata. Regio analis in regione cardinali arcuata, rotundata. Margo cardinalis utrinque declivis. Margo pallealis arcuatus. Umbones elevati, compressi, contigui.

Coquille suborbiculaire ou un peu triangulaire, très-comprimée, à peu près plate, inéquilatérale. Les valves sont à peine convexes et ornées de côtes concentriques vigoureuses, saillantes, séparées par des intervalles profonds, plus étroits qu'elles-mêmes. Région buccale un peu excavée sous les crochets, largement arrondie à l'extrémité, et pourvue d'une petite lunule très-étroite. Région anale arrondie à son extrémité. Bord cardinal très-déclive de chaque côté. Bord palléal arrondi, finement crénelé en dedans. Crochets élevés, aigus, tout à fait aplatis, un peu obliques.

Rapports et différences. Cette espèce est très-voisine de l'*Astarte pesolina*, Contejean, mais elle est plus orbiculaire et son bord cardinal est plus déclive. Elle se rapproche encore davantage de l'*Astarte Trigoniarum*, Dollfuss, qui est un peu plus large encore, un peu plus excavé dans la région buccale et un peu plus inéquilatéral; de plus, Dollfuss dit que le bord interne est lisse. On peut facilement faire erreur sur ce dernier caractère; les autres différences indiquées n'ont qu'une minime importance, et il me paraît à peu près certain que les deux espèces doivent être réunies; cependant, comme je ne connais pas l'*Ast. Trigoniarum* en nature, je conserve l'espèce de M. Sauvage, qui a pu, sans doute, comparer des matériaux plus étendus que ceux dont je dispose; l'*Ast. Trigoniarum* se rencontre au Havre à peu près au même niveau où l'on trouve l'*Ast. nummus* à Boulogne. Dans le Prodrome, d'Orbigny décrit ainsi un *Astarte papyracea* du corallien de La Rochelle : « Espèce tellement comprimée qu'il reste à peine assez « de place pour l'animal; forme un peu trigone, ornée de côtes concentriques. » Cette diagnose montre que cette espèce doit être extrêmement voisine de l'*Ast. nummus;* il faut convenir toutefois qu'elle n'est pas suffisante pour la reconnaître avec certitude. L'*Ast. Drouetiana*, dont M. Cotteau n'a donné qu'une diagnose, est comprimé comme l'*Ast. nummus*, mais il est cependant moins plat, plus carré et plus inéquilatéral; je profite de l'occasion pour donner une figure de l'exemplaire original que M. Cotteau a bien voulu me confier (Pl. XV, fig. 29).

Localité. Mont des Boucards. B. Étage séquanien. — Un exemplaire absolument identique a été trouvé au Port de Boulogne dans la couche K. Étage virgulien. — Collection Pellat.

Astarte Michaudiana, d'Orbigny.

(Pl. XV, fig. 8.)

SYNONYMIE.

Astarte Michaudiana, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 50.
Id. Dollfuss, 1863, Faune kimméridienne du Cap la Hève, p. 61, pl. 11, fig. 20-22.
Id. Waagen, 1865, Versuch einer allg. Classif. der Schichten des ob. Jura, p. 10.
Id. Lennier, 1872, Étude géol. et pal. sur les falaises de la Haute-Normandie, p. 90.

DIMENSIONS.

Longueur	30 mm à 44 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,84
Épaisseur par rapport à la longueur	0,52
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,15

Testa ovata, parum crassa, valde inæquilateralis, in regione umbonali concentrice sulcata, interdum concentrice striata, plicisque incrementi inæqualiter notata. Regio buccalis brevissima, sub umbonibus haud excavata, primum fere recta, deinde extremitate rotundata, lunula lanceolata munita. Regio analis ab umbone regulariter curvata et attenuata, extremitate rotundata. Margo cardinalis in regione anali arcuatus, in regione buccali vero declivissimus; area ligamenti angusta, paulo excavata. Margo pallealis regulariter arcuatus. Umbones acuti, compressi, contigui.

Coquille ovale, peu épaisse, très-inéquilatérale, ornée sur les crochets de sillons concentriques écartés, bien marqués, et sur le reste de la surface de stries concentriques et de plis d'accroissement plus ou moins forts et inégaux. Région buccale très-courte, à peine un peu excavée sous les crochets, formant d'abord une ligne presque droite et un peu oblique, puis arrondie à son extrémité. La lunule est étroite, lancéolée, assez profonde. Région anale très-allongée, plus ou moins rapidement rétrécie suivant une courbe parfaitement régulière qui part du sommet du crochet; l'extrémité est arrondie. Bord cardinal régulièrement arqué dans la région anale, extrêmement déclive dans la région buccale; l'area ligamentaire est un peu excavée, mais très-étroite. Bord palléal faiblement, mais régulièrement arqué, son bord, à l'intérieur des valves, paraît garni de fines crénelures situées seulement sur sa ligne interne; le bord externe demeure lisse. Crochets élevés, saillants, acuminés, aplatis, contigus. Les valves sont peu convexes. Le test est fort épais. La charnière est analogue à celle des espèces du genre.

Rapports et différences. Les exemplaires décrits ont été comparés à des individus de l'*A. Michaudiana* provenant du Havre; ils ne m'ont pas présenté la moindre diffé-

rence, et ceux qui ont été recueillis au Mont des Boucards sont aussi typiques que les autres. J'ai eu aussi l'occasion d'examiner des exemplaires de l'espèce, provenant du « Kimmeridge clay » d'Angleterre, que M. Davidson a bien voulu me donner, et ils se sont montrés parfaitement identiques. On ne remarque, parmi tous ces exemplaires, que des modifications de forme insignifiantes; dans quelques-uns la région anale est un peu plus rapidement rétrécie que dans d'autres. Dollfuss croyait que le bord interne n'était pas crénelé; dans les valves isolées du Havre, comme dans celles d'Angleterre et de Boulogne, on voit que le bord des valves est en réalité finement crénelé, mais seulement sur sa ligne interne; le bord externe restant lisse, les crénelures ne se remarquent pas lorsque les valves sont closes. M. Waagen (loc. cit.) avait déjà cité l'espèce en Angleterre, et il est bien possible que les auteurs anglais l'aient confondue avec l'*Ast. ovata*, Sow., qui paraît plus renflé avec des crochets moins saillants. M. Damon a aussi publié une espèce bien voisine sous le nom d'*Ast. Thompsoni*, mais elle est plus excavée dans la région buccale et plus orbiculaire.

Localités. Quchen. F[1]. Bellozane. E. Mont des Boucards. A. Étage séquanien. — Collection Pellat. — Au Havre l'espèce se trouve dans les calcaires à Trigonies, qui appartiennent aussi à l'étage séquanien.

Astarte Sauvagei, P. de Loriol.

(Pl. XV, fig. 33 et 34.)

SYNONYMIE.

Astarte recurva, Sauvage (non Lea), 1871, Journal de conchyliologie, t. XIX, p. 358.
Id. Sauvage, 1872, Journal de conchyliologie, t. XX, p. 183, pl. 8, fig. 3.

DIMENSIONS.

Longueur	6 mm à 8 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,94 à 1,00
Épaisseur par rapport à la longueur	0,95 à 1,00
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur	0,47 à 0,49

Testa subglobosa, subæquilatera, costis concentricis 12-14 angustis, elevatis, intervallis multo latioribus tenue striatis separatis, ornata. Regio buccalis lunulata, sub umbonibus excavata, extremitate rotundata. Regio analis extremitate leviter angulata. Umbones magni, inflati, incurvi, contigui. Margo cardinalis utrinque valde declivis. Margo pallealis rotundatus, intus crenulatus.

Coquille presque globuleuse, un peu moins large que longue ou aussi large que longue, à peu près équilatérale, très-renflée. Région buccale excavée sous les crochets

et arrondie à son extrémité; elle est pourvue d'une lunule cordiforme large et profonde. Région anale légèrement excavée dans la région cardinale, un peu anguleuse à son extrémité. Bord cardinal très-déclive et un peu concave de chaque côté; l'area ligamentaire est large, très-excavée et limitée par un angle vif. Bord palléal régulièrement arrondi, crénelé à l'intérieur. Crochets grands, élevés, renflés, contigus, droits, un peu recourbés seulement au sommet. Les valves sont régulièrement et fortement convexes; leur surface est ornée de douze à quatorze côtes concentriques élevées, arrondies, étroites, séparées par des intervalles plus larges qu'elles-mêmes, plats et couverts de stries concentriques d'une extrême finesse. Je n'ai pas vu la charnière.

Rapports et différences. L'*Astarte Sauvagei* constitue une espèce bien distincte par sa forme, son épaisseur et son ornementation. Je n'en connais pas d'autres avec lesquelles elle puisse se confondre. Étallon a bien décrit et figuré assez incomplétement sous le nom de *Ast. percrassa* (Lethea Bruntrutana) une espèce très-voisine de forme et d'ornements, mais elle aurait « en haut un méplat dégénérant en canal, » puis les côtes concentriques « sont coudées sur la carène, » ce qui ne saurait s'appliquer à l'espèce de M. Sauvage.

Localité. Mont des Boucards. B. — Un exemplaire tout à fait identique provient du sommet de la Tranchée de la Liégette. a. — Étage séquanien. — Collection Pellat, etc.

Astarte boucardensis, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XV, fig. 30.)

DIMENSIONS.

Longueur	27 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,85
Épaisseur par rapport à la longueur, d'après une valve	0,42
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,42

Testa ovata, compressa, inæquilateralis, sulcis concentricis in regione umbonali latioribus, ornata. Regio buccalis lunulata, sub umbonibus excavata, rotundata. Regio analis haud excavata, rotundata. Margo cardinalis utrinque declivis. Margo pallealis arcuatus, intus forse lævis. Umbones satis elevati, haud compressi, paulo obliqui.

Coquille ovale, plus longue que large, comprimée, arrondie au pourtour, inéquilatérale. Région buccale excavée sous les crochets, largement arrondie à son extrémité et pourvue d'une lunule étroite et lancéolée. Région anale graduellement et assez rapidement rétrécie suivant une ligne un peu convexe dans la région cardinale, puis arrondie à l'extrémité. Bord cardinal déclive de chaque côté; l'area ligamentaire est

un peu excavée. Bord palléal arrondi, très-probablement lisse en dedans. Crochets médiocrement élevés, aigus au sommet, un peu obliques, à peine aplatis. Les valves sont uniformément convexes; leur surface est couverte de sillons concentriques fins et réguliers, plus larges, plus profonds et particulièrement accentués sur les crochets.

Rapports et différences. Cette Astarte ne se distingue pas par des caractères bien tranchés, elle paraît au premier abord ressembler à plusieurs espèces et cependant je ne la trouve décrite nulle part. Elle est bien moins orbiculaire que l'*Ast. lamellosa*, Rœmer, auquel M. Deshayes a donné le nom d'*Ast. Rœmeri* par suite d'un double emploi. Elle n'est point anguleuse comme l'*Ast. circularis*, K. et D., elle est bien moins inéquilatérale que l'*Ast. bruta*, Contejean, enfin elle est moins excavée du côté buccal et moins droite dans la région cardinale du côté anal que l'*Ast. aliena*, Phillips.

Localité. Mont des Boucards. B. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Astarte Mysis, d'Orbigny.

(Pl. XV, fig. 36.)

SYNONYMIE.

Astarte Mysis, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 30.
Id. Dollfuss, 1863, Faune kimméridienne du Cap la Hève, p. 60, pl. 11, fig. 1-4.
Id. Lennier, 1872, Études géol. et pal. sur les falaises de la Haute-Normandie, p. 90.

DIMENSIONS.

Longueur	10 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,90
Épaisseur par rapport à la longueur, d'après des valves isolées	0,80
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,40

Testa ovata, paulo latior quam longa, haud compressa, inæquilateralis, costis concentricis validis, remotis, ornata. Regio buccalis indistincte lunulata, parum excavata, extremitate rotundata. Regio analis extremitate truncata. Margo cardinalis in anali regione subrectus, in buccali vero paulo excavatus. Margo pallealis rotundatus, intus crenulatus. Umbones paulo elevati, haud compressi, leviter incurvi.

Coquille ovale, un peu plus longue que large, assez épaisse, inéquilatérale. Région buccale un peu plus courte que la région anale, un peu excavée sous les crochets, arrondie à son extrémité, pourvue d'une lunule vaguement circonscrite. Région anale déclive et à peu près droite dans la région cardinale, tronquée à l'extrémité. Un angle très-obtus et peu sensible, allant du crochet au bord palléal, détermine un corselet

très-peu accusé; il ne l'est même pas du tout dans le dessin. Bord cardinal déclive de chaque côté, à peu près droit du côté anal et un peu évidé du côté buccal; l'area ligamentaire est excavée, mais étroite. Bord palléal arrondi, crénelé en dedans. Crochets pas très-élevés, contigus, non aplatis, assez recourbés. Les valves sont régulièrement convexes et ornées d'une quinzaine de fortes côtes concentriques, un peu infléchies sur l'angle anal, séparées par des intervalles plus larges qu'elles-mêmes, couverts de fines stries concentriques (les côtes devraient être un peu plus épaisses dans le dessin).

Rapports et différences. L'exemplaire décrit me paraît se rapporter fort exactement à la description et à la figure que Dollfuss a données de l'*Astarte Mysis* indiqué seulement par d'Orbigny dans le Prodrome. Cette espèce est voisine de l'*Ast. scalaria*, Rœmer, mais elle s'en distingue par sa forme plus large, moins inéquilatérale, plus épaisse, par sa région buccale plus excavée et par ses côtes concentriques plus nombreuses. Sa forme ne permet de la confondre ni avec l'*Ast. supracorallina*, ni avec l'*Ast. cingulata* ou l'*Ast. Sauvagei*, avec lesquels on la trouve. L'*Astarte Bourguignatiana*, Cotteau, est plus oblong et bien plus étroit; je profite de l'occasion pour donner une figure d'un exemplaire type communiqué par M. Cotteau.

Localité. Mont des Boucards. B. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Astarte berno-jurensis, Étallon.

(Pl. XV, fig. 40.)

SYNONYMIE.

Astarte berno-jurensis, Étallon, 1862, Lethea Bruntrutana, p. 192, pl. 23, fig. 12.
Id. Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 119 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me liv.).

DIMENSIONS.

Longueur	48 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,66
Épaisseur par rapport à la longueur	0,29
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur	0,37

Testa elongata, paulo subquadrata, compressa, valde inæquilateralis, concentrice irregulariter sulcata. Regio buccalis anali multo brevior, sub umbonibus haud excavata, rotundata. Regio analis elongata, extremitate oblique truncata. Margo cardinalis in buccali parte multo declivior quam in anali. Margo pallealis haud incurvus, in nucleo sicut marginatus atque analem regionem versus paulo dentatus. Umbones parvi, compressi. Latera in media parte leviter concavi.

Coquille allongée, un peu quadrangulaire, comprimée, ornée de sillons concentriques bien marqués, mais inégaux et inégalement espacés. Vers les crochets il en est quelques-uns, assez forts, qui ne sont pas indiqués dans le dessin. Région buccale bien plus courte que l'anale, rétrécie, arrondie à son extrémité, non excavée vers les crochets. Il paraît y avoir une lunule fort étroite. Région anale allongée, tronquée obliquement à l'extrémité dans le moule intérieur. Bord cardinal bien plus déclive du côté buccal que du côté anal où il l'est fort peu. Bord palléal presque droit, bordé dans le moule intérieur d'un léger bourrelet, avec quelques denticulations vers l'extrémité anale. Crochets très-petits, peu élevés, pas très-comprimés, contigus. On remarque sur les flancs, à peu près en face des crochets, une dépression transverse assez sensible. L'impression musculaire anale, située très-près du bord antérieur, est grande, ovale et bien marquée dans le moule intérieur qui est très-mince dans cet endroit. Je n'ai pas vu l'impression buccale. L'impression palléale est limitée dans le moule par un cordon assez élevé et éloigné du bord. Test fort épais vers le bord palléal.

Rapports et différences. Je ne connais qu'un seul exemplaire de cette espèce, qui est très-caractéristique : c'est un moule intérieur avec de grands fragments de test. Il correspond exactement avec l'exemplaire figuré par Étallon, et, comme lui, présente une dépression transverse sur les flancs que la figure indique, mais dont le texte ne parle pas; cette dépression, sans être bien profonde, est néanmoins très-particulière. Cette Astarte se distingue sans peine des espèces comprimées voisines, entre autres de l'*Ast. Cotteausia*, avec lequel on la trouve, par sa forme, sa compression moindre, ses crochets moins plats, sa dépression transverse et ses ornements différents. Étallon indique 0,75 pour la largeur proportionnelle de sa coquille, il doit y avoir une erreur de chiffres, car la mesure de sa figure ne donne que 0,63 pour la largeur; j'ai trouvé 0,64 pour l'individu de Boulogne.

Localité. Mont des Boucards. A. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Astarte Cotteausia, d'Orbigny.

(Pl. XV, fig. 42.)

SYNONYMIE.

Astarte Cotteausia, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 15.
Id. Cotteau, 1855, Mollusques foss. de l'Yonne. Fasc. I, Prodrome, p. 68.

DIMENSIONS.

Longueur très-approximative	48 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,76
Epaisseur par rapport à la longueur	0,23
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,25

Testa elongata, compressa, valde inæquilateralis, costis concentricis, in regione anali valde incurvatis, in regione umbonali validis, remotis, deinde obtusioribus confertioribusque, ad marginem fere evanidis, ornata. Regio buccalis anali multo brevior, rotundata, angustata, in nucleo fere rostrata. Regio analis lata, extremitate paulo obliqua. Margo cardinalis in regione anali fere rectus, in buccali vero valde declivis. Margo pallealis parum incurvus. Umbones valde compressi, minimi, vix elevati. In nucleo cicatriculæ musculares validæ, impressio pallii linea elevata limitata.

Coquille allongée, ayant une apparence un peu quadrangulaire, comme le dit d'Orbigny, comprimée, très-inéquilatérale, couverte de côtes concentriques fortement infléchies sur un angle anal à peine sensible qui se dirige à peu près du sommet des crochets à l'extrémité du bord palléal; ces côtes sont très-fortes dans la région des crochets et relativement assez écartées; elles s'affaiblissent et se rapprochent ensuite, puis disparaissent à peu près vers le bord palléal. Dans les grands individus elles sont peu sensibles sur les flancs, mais on voit toujours de gros plis d'accroissement écartés, ayant la même direction. Région buccale beaucoup plus courte que l'anale, rapidement rétrécie et arrondie à son extrémité; il n'y a pas de lunule. Région anale dilatée, arrondie et un peu carrée à l'extrémité. Bord cardinal rectiligne, ou même un peu relevé du côté anal, très-déclive du côté buccal. Bord palléal presque droit, probablement légèrement crénelé, à en juger d'après des traces. Crochets très-petits, tout à fait comprimés, à peine saillants. Il n'y a aucune trace de lunule ni d'area cardinale. Dans le moule intérieur la région buccale est comme rostrée, la région anale un peu obliquement tronquée à l'extrémité; les impressions musculaires buccales sont ovales et très-saillantes, les anales sont moins élevées, situées très-près du bord, dans une dépression très-marquée.

Rapports et différences. J'ai pu rapporter avec certitude les exemplaires de Boulogne à l'*Astarte Cotteausia* grâce à l'obligeance de M. Cotteau qui m'en a donné de très-bons exemplaires bien typiques, provenant de Châtel Censoir. La comparaison m'a montré l'identité parfaite des exemplaires du Boulonnais. L'*Ast. Cotteausia* fait partie d'un groupe d'espèces comprimées, ornées de côtes concentriques, à crochets très-aplatis, sur lesquelles je ne suis pas encore parfaitement au clair, parce que je n'ai pu étudier que de rares échantillons, en général incomplets. Celle-ci se distingue bien par sa forme un peu quadrangulaire et par ses côtes concentriques très-infléchies, presque en chevrons du côté anal, et, dans la région des crochets, prenant l'apparence de gros plis écartés. L'*Astarte Desoriana* est plus oblong, ses côtes sont plus fines, plus régulièrement concentriques; je crois, à en juger d'après un exemplaire envoyé par M. Struckmann, que cette dernière espèce est bien l'*Unio supra-jurensis* de Rœmer; l'*Astarte Monsbeligardensis* représente très-probablement son

état très-adulte. Quant à l'*Astarte discoidea*, Buvignier, il diffère considérablement de l'*Astarte Cotteausia* par sa forme, son ornementation et la présence d'une profonde lunule.

Localité. Mont des Boucards. A. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Cardita Zitteli, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XV, fig. 43.)

DIMENSIONS.

Longueur	9 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,83
Épaisseur par rapport à la longueur	0,72
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,15

Testa subquadrata, maxime inæquilatera, crassa, tenuissime concentrice striata. Regio buccalis brevissima, vix lunulata, subrostrata. Regio analis haud carinata, haud angustata, extremitate truncata. Margo cardinalis in regione anali rectus, haud declivis, in regione buccali vero fere verticalis; area ligamenti fere nulla. Margo pallealis rectus, margine cardinali parallelus, intus fortiter crenulatus, præcipue in regione anali. Umbones parvi, obliqui.

Coquille de petite taille, à peu près carrée, tout à fait inéquilatérale, assez renflée. Région buccale presque nulle; son bord tombe d'abord presque verticalement depuis les crochets, mais, près du bord palléal, il s'infléchit un peu en dehors et il se forme un léger rostre; il n'y a qu'une lunule indistincte. Région anale formant à peu près toute la longueur de la coquille, nullement rétrécie, obliquement tronquée à son extrémité. On ne voit pas de carène sur les flancs; elle est remplacée par une gibbosité. Bord cardinal tout à fait horizontal dans la région anale et au contraire vertical dans la région buccale; l'area ligamentaire est très-faiblement excavée. Bord palléal à peu près droit et parallèle au bord cardinal; son bord interne est garni de fortes crénelures, surtout vers l'extrémité anale. Crochets terminaux petits, obliques, contigus. Les valves sont assez renflées, un peu gibbeuses même du côté anal: leur surface est couverte de fines stries concentriques, un peu plus fortes vers l'extrémité anale où elles se redressent à peu près parallèlement à son bord.

Rapports et différences. Voisin du *Cardita squammicarina*, Buv., le *Card. Zitteli* s'en distingue par son bord cardinal tout à fait rectiligne dans la région anale, son ensemble moins renflé, sa région anale non carénée, ses stries concentriques beaucoup plus fines et plus nombreuses et son bord interne crénelé.

Localité. Questrecque. G. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Cardita tetragona, Étallon.

(Pl. XV, fig. 11.)

SYNONYMIE.

Cardita tetragona, Étallon, 1862. Lethea Bruntrutana, p. 201, pl. 24, fig. 16.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des étages jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 284, pl. 16, fig. 18.

DIMENSIONS.

(Moule intérieur.)

Longueur	31 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,68
Épaisseur par rapport à la longueur	0,62
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur	0,12

Moule intérieur lisse, subquadrangulaire, très-renflé et extrêmement inéquilatéral. Région buccale tout à fait courte, très-amincie, très-excavée sous les crochets et ayant l'apparence d'un petit rostre; elle paraît dans ce moule intérieur comme détachée des flancs par une large et profonde dépression accompagnant la forte gibbosité anale qui, à partir du crochet, se dirige en obliquant vers l'extrémité du bord palléal. La région anale est large et arrondie à son extrémité; son bord étant un peu usé, on ne distingue pas les crénelures. Bord cardinal presque droit du côté anal, très-court et très-déclive du côté buccal. Bord palléal à peu près parallèle au bord cardinal, mais sinueux dans la dépression des flancs. Crochets épais, peu élevés, très-obliques du côté buccal. Je ne distingue pas les impressions musculaires.

Rapports et différences. Le moule intérieur qui vient d'être décrit se rapporte très-exactement à l'espèce qu'Etallon avait reconnue dans le Jura bernois et dont j'ai décrit un exemplaire de la Haute-Marne, aussi à l'état de moule intérieur. Elle est très-reconnaissable à sa forme subquadrangulaire, à ses flancs très-gibbeux, à sa région buccale très-courte, très-serrée et très-excavée, qui a l'apparence d'un petit rostre. Je ne connais pas d'espèce avec laquelle on puisse la confondre. On voit par des traces que le test devait porter de gros plis d'accroissement. A la surface du moule intérieur se trouve une serpule, fait qui se présente quelquefois et qu'il n'est pas facile d'expliquer.

Localité. Tourne. F^3. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Cardita Moriceana (d'Orbigny), Dollfuss.

(Pl. XV, fig. 37 et 38.)

SYNONYMIE.

Astarte Moriceana, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 50.
Cardita Moriceana, Dollfuss, 1863, Faune kimméridienne du Cap la Hève, p. 66, pl. 11, fig. 8-11.
Id. Lennier, 1872, Étude géol. et pal. sur les falaises de la Haute-Normandie, p. 95.

DIMENSIONS.

Longueur	15 mm.
Largeur par rapport à la longueur totale.	0,71
Épaisseur par rapport à la longueur	0,51
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur	0,32

Testa elongata, ovata, compressa, ad marginem pallealem in regioneque anali crassior, inæquilateralis, striis concentricis plicisque incrementi nonnullis ornata. Regio buccalis vix lunulata, sub umbonibus parum excavata, attenuata. Regio analis elongata, ab umbone ad marginem pallealem obtuse angulata, in margine cardinali vix recta, extremitate oblique rotundata. Margo pallealis fere rectus, intus crenulatus. Umbones parvi, vix elevati, valde compressi.

Coquille allongée, ovale-oblongue, inéquilatérale, comprimée, mais plus renflée aux abords de la région palléale que vers les crochets et plus renflée aussi dans la région anale que dans la région buccale; les flancs sont plats. La région buccale est notablement plus courte que l'anale, peu excavée sur le bord cardinal, amincie et arrondie à l'extrémité; elle est marquée d'une petite lunule étroite et très-peu accusée. Région anale point rétrécie sur le bord cardinal, plus ou moins renflée vers l'extrémité qui est un peu oblique et arrondie; elle porte un angle obtus, plus ou moins prononcé, qui part du crochet, va aboutir au bord palléal, et lui donne une apparence un peu gibbeuse. Bord cardinal déclive du côté buccal, mais presque droit du côté anal: il n'y a pas d'area ligamentaire. Bord palléal très-peu arqué, crénelé en dedans. Crochets fort petits, à peine élevés, très-comprimés, contigus. Les valves sont couvertes de stries concentriques fines et régulières qui s'infléchissent sur l'angle anal; on remarque en outre un ou deux plis d'accroissement. Je n'ai pas vu la charnière.

Rapports et différences. Les quatre exemplaires que j'ai sous les yeux sont parfaitement identiques, en tous points, à ceux du « calcaire à Trigonies » du Havre, que Dollfuss a décrits et fait représenter. L'épaisseur paraît varier légèrement; l'exemplaire du Cap la Hève, qui a été figuré, donne une épaisseur relative de 0,50, comme la moyenne des nôtres. Il est certain que le *Card. Moriceana* est très-voisin du *Card. Morvana*, Buv.;

cependant je crois avec Dollfuss qu'il convient de séparer ces deux espèces, car le *Card. Morœana* est plus renflé, ses valves sont bien plus régulièrement convexes, sa région anale n'est point anguleuse, sa région buccale est relativement plus courte et elle paraît pourvue d'une area ligamentaire distincte. Il me semble en revanche bien difficile de séparer du *Cardita Moriceana* le *Cardita astartina*, Dollfuss, qui n'en diffère que par son bord palléal non crénelé en dedans et dont il n'a jamais été trouvé qu'un seul exemplaire (Voir Lennier, loc. cit.).

Localité. Mont des Boucards. A. et B. Étage séquanien. — Collections Pellat, Sauvage.

Cardita Cœuilti, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XV, fig. 39.)

DIMENSIONS.

Longueur	13 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,77
Épaisseur par rapport à la longueur	0,54
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur	0,27

Testa subquadrata, compressa, inæquilateralis, tenue concentrice sulcata. Regio buccalis brevis, rapide angustata, rotundata. Regio analis lata, oblique truncata, gibbositate obliqua ab umbonibus usque ad extremitatem marginis pallealis currente prædita. Umbones parvi, contigui, vix elevati. Margo cardinalis rectus in anali parte, in buccali vero valde declivis. Margo pallealis cardinali parallelus, vix arcuatus.

Coquille subquadrangulaire, mais plus longue que large, comprimée, très-inéquilatérale, couverte de sillons concentriques fins, mais inégaux, les uns étant bien plus accentués et plus écartés que les autres. Région buccale très-courte, très-déclive à partir du crochet, sans être cependant excavée, et rapidement rétrécie; elle est arrondie à son extrémité. Région anale large, obliquement tronquée à l'extrémité, nullement plus épaisse que la région buccale, marquée d'une gibbosité, ou plutôt d'un angle obtus assez accentué qui part du crochet et va aboutir vers l'extrémité du bord palléal. Bord cardinal presque tout à fait rectiligne et nullement déclive du côté anal, très-déclive au contraire du côté buccal; le ligament est court et peu saillant. Bord palléal à peu près parallèle au bord cardinal dans la région anale, non sinueux, mais faiblement arqué; on ne peut pas distinguer les crénelures internes. La région palléale n'est point épaisse. Crochets très-petits, à peine saillants, contigus, plutôt comprimés que gonflés, inclinés vers le côté buccal.

Rapports et différences. Je ne connais pas la charnière de cette jolie petite espèce et je la rapporte par analogie de forme au genre *Cardita*. Un peu voisine du *Cardita Moreana*, Buv., elle s'en distingue nettement par son ensemble plus carré et moins épais, surtout dans la région palléale, par sa région buccale plus courte et plus rétrécie, par sa région anale plus gibbeuse, obliquement tronquée et pas plus épaisse que la région buccale.

Localité. Mont des Boucards. A. Étage séquanien. — Collection Pellat.

? Ptychomya portlandica, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XV, fig. 45.)

DIMENSIONS.

Longueur du moule intérieur.	37 mm
Largeur du moule intérieur par rapport à la longueur.	0,62
Épaisseur du moule intérieur par rapport à la longueur.	0,35
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur.	0,39

Nucleus elongatus, ovatus, compressus, inæquilateralis, lævigatus. Regio buccalis subrostrata. Regio analis apice truncata, lata. Margo cardinalis utrinque declivis; area cardinalis distincta, externe acute angulata. Margo pallealis regulariter arcuatus. Umbones parvi, paulo elevati, valde compressi. Cicatriculæ musculorum oblongæ, buccalis validiores.

Moule intérieur allongé, ovale, comprimé, inéquilatéral, tout à fait lisse. Région buccale plus courte que l'anale, excavée sous les crochets, légèrement rostrée, rétrécie et arrondie à l'extrémité. Région anale large, obliquement tronquée à son extrémité. On peut reconnaître un méplat fort léger, limité par un angle à peine sensible qui, sur les crochets, se remplace par un sillon. Bord cardinal presque également déclive de chaque côté: sur la région cardinale anale se trouve une sorte de méplat limité en dehors par un angle très-vif: ce méplat peut avoir été produit par une extension de la lame cardinale; peut-être se traduisait-il au dehors par une area excavée. Bord palléal régulièrement arqué. Crochets petits, peu élevés, très-comprimés et presque droits. Les impressions musculaires buccales sont oblongues et saillantes, surtout vers le bord cardinal. Les impressions musculaires anales, placées aussi près du bord cardinal, sont moins fortes que les buccales.

Rapports et différences. Ce n'est point avec certitude que je rapporte au genre *Ptychomya* le moule intérieur que je viens de décrire, cependant tous les caractères qu'il permet d'apprécier sont identiques à ceux que présentent les moules des espèces du genre. Le classement que je propose est donc très-probable et je n'aurais pas voulu

négliger ce moule intéressant à cause de quelque incertitude au sujet de sa position générique. Je ne connais pas de moule intérieur décrit qui puisse être confondu avec celui-ci.

Localité. Tour Croï. O. Etage portlandien, couches moyennes. — Collection Pellat.

Myoconcha, sp.

Un moule intérieur d'un grand *Myoconcha* trouvé dans les couches moyennes de l'étage portlandien, à la Tour Croï, nous a été communiqué par M. Beaugrand. En présence de ce seul échantillon, assez défectueux, je ne saurais me prononcer sur sa détermination spécifique. Sa longueur devait atteindre au moins 140^{mm}; sa largeur est de 50^{mm}, son épaisseur de 38^{mm}. La forme générale est longue et étroite, et l'épaisseur considérable: la région anale est largement arrondie à son extrémité, la région buccale probablement très-amincie et longuement rostrée. On distingue mal les impressions musculaires. A en juger par la profondeur de l'impression palléale, le test devait être fort épais. La forme rappelle celle du *M. perlonga*, Étallon, mais elle est plus large, plus épaisse, moins rétrécie et moins cunéiforme dans la région anale.

M. Pellat a recueilli un autre fragment dans l'étage séquanien de Questrecque, qui appartient probablement à une espèce différente. Il est remarquable par l'étroitesse de sa région buccale, mais la largeur paraît augmenter rapidement dans la région anale. Le test est très-épais, feuilleté vers le bord palléal, couvert de lamelles concentriques, avec quelques vagues lignes rayonnantes vers le bord cardinal, le long duquel se trouve un sillon profond.

De nouvelles découvertes feront probablement mieux connaître plus tard ces deux espèces sur lesquelles j'ai voulu seulement attirer l'attention.

Opis Phillipsiana, d'Orbigny.

(Pl. XV, fig. 47-49.)

SYNONYMIE

Cardita similis.	Phillips, 1835 (non Sow., 1819), Illustr. of the geology of Yorkshire, 2^{me} édit., p. 100, pl. 3, fig. 23 (La 1re édit. que je n'ai pas sous la main est de 1829).
Opis similis.	(*pars*) Deshayes, 1835, in Lamarck, Hist. des an. sans vert., 2^{me} éd., t. VI, p. 520.
Id.	Deshayes, 1835, Traité élém. de conchyliologie, pl. 23, fig. 8-9, explication p. 15.
Id.	Sauvage et Buvignier, 1842, Statistique géologique des Ardennes, p. 301.
Id.	(*pars*) Morris, 1843, Catalogue of brit. foss., 1re édit., p. 96.
Id.	(*pars*) Bronn, 1848, Index pal., p. 847.

Opis Phillipsiana.	d'Orbigny, 1850. Prodrome. t. I, p. 362.
Opis angulosa.	d'Orbigny, 1850. Prodrome. t. II, p. 50.
Opis Phillipsiana.	Deshayes, 1850, Traité élém. de conchyliologie. t. II, p. 129.
? Opis exaltata.	Fr.-Ad. Roemer, 1851, Palaeontographica, t. I, p. 328, pl. 41, fig. 11, 15.
Opis similis.	Buvignier, 1852. Statistique géologique de la Meuse. p. 240
Opis Phillipsiana.	Cotteau, 1853-57. Mollusques foss. de l'Yonne. Fasc. 1, Prodrome. p. 66.
Opis Phillipsi.	Morris, 1854. Catalogue of brit. foss., 2me édit., p. 218.
Opis Phillipsiana.	Oppel, 1856-58, Die Juraformation, p. 606, et passim.
Id.	Raulin et Leymerie, 1858, Statistique géol. de l'Yonne. p. 631.
Opis angulosa.	Dollfuss, 1863, Faune kimméridienne du Cap la Hève. p. 59, pl. 11, fig. 12-14.
Id.	Waagen, 1865. Versuch einer Class. des ob. Jura-Sch., p. 11, etc.
? Opis suprajurensis,	Waagen, 1865, Versuch einer Class. des ob. Jura-Sch., p. 9, etc.
Opis angulosa.	Lennier, 1872. Études géol. et pal. sur les falaises de la Haute-Normandie, p. 89.
? Opis exaltata.	Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 289.

DIMENSIONS.

Longueur.	7 mm à 12 mm
Largeur par rapport à la longueur.	1,30 à 1,50
Épaisseur par rapport à la longueur.	0,90 à 1,00
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur. . . .	0,27 à 0,32

Testa transversa, subtriangularis, semper multo latior quam longa, inæquilatera, crassa, costis concentricis plus minus ve tenuibus ornata. Regio buccalis anali multo brevior, indistincte lunulata, sub umbonibus vix excavata, rotundata. Regio analis fortiter angulata, ab angulo ad extremitatem truncatam excavata. Margo cardinalis utrinque valde declivis; area ligamenti fere nulla. Margo pallealis valde arcuatus regionem buccalem versus, ad angulum analem parum inflexus: intus crenulatus. Umbones magni, elevati, angulati, contorti.

Coquille transverse, subtriangulaire, toujours notablement plus large que longue, épaisse, très-inéquilatérale. Région buccale bien plus courte que la région anale: son bord, non évidé sous les crochets, s'arrondit en fuyant plus ou moins vers le bord palléal: la face buccale n'est pas excavée et la lunule est tout à fait indistincte. Région anale tronquée carrément à l'extrémité, pourvue d'un angle très-prononcé qui part du crochet et va aboutir à l'extrémité du bord palléal, en limitant un corselet bien défini, très-excavé vers l'angle, mais assez relevé au milieu. Bord cardinal fortement déclive de chaque côté: l'area ligamentaire est un peu excavée, sans être limitée par un angle vif. Bord palléal toujours très-arrondi en fuyant plus ou moins vers la région buccale: vers l'extrémité anale il est plus ou moins rectiligne, parfois un peu sinueux, mais il forme toujours un angle à peu près droit avec le bord anal. Crochets grands, élevés, anguleux du côté anal, très-contournés. Les flancs sont convexes et renflés, le maximum d'épaisseur se trouve toujours sur l'angle anal. La surface est couverte de côtes concentriques très-arrondies dans la région buccale, souvent presque rectilignes au

milieu des flancs, parfois un peu écailleuses sur l'angle anal, à partir duquel elles s'infléchissent fortement et se continuent sur le corselet en devenant beaucoup plus fines. Ces côtes, sans être jamais très-fortes, sont cependant plus ou moins accentuées: elles sont séparées par des intervalles plus ou moins larges, quelquefois un peu plus larges qu'elles-mêmes, dans lesquels on remarque une ou deux côtes beaucoup plus faibles, visibles seulement dans les exemplaires bien frais.

Variations. Les modifications de forme, que je puis observer sur une série d'exemplaires assez nombreux provenant soit de Boulogne, soit du Havre et de quelques autres localités, ne sont pas nombreuses, ni considérables, et se bornent à quelques différences dans la largeur proportionnelle des individus qui se trouve varier entre 1,40 et 1,60 de la longueur, parmi les exemplaires du Havre; dans les individus plus longs le bord palléal se montre toujours moins fuyant du côté buccal. L'angle anal est assez rarement un peu relevé en cordelette; l'épaisseur est un peu plus forte dans certains individus que dans d'autres; enfin les côtes varient un peu dans leur finesse et leur écartement. Il importe d'ajouter que ces modifications ne sont nullement en corrélation avec les niveaux relatifs auxquels les échantillons ont été rencontrés.

Rapports et différences. Je n'ai pas balancé à réunir en une seule espèce l'*Opis Phillipsiana* et l'*Opis angulosa*, car il m'a été impossible de trouver aucun caractère de quelque valeur pouvant servir à les séparer. Dans le Prodrome, d'Orbigny dit simplement que l'*Opis angulosa* est « voisin de l'*Opis Phillipsiana*, mais plus long, à côtes plus fines. » Dollfuss, qui a bien figuré l'*Opis angulosa* type, du Havre, n'a pas indiqué les caractères qui le séparent de l'*Opis Phillipsiana*. Or, tous les individus de Boulogne, à quelque niveau qu'ils appartiennent, concordent de la manière la plus exacte avec les *Opis angulosa* du Havre, et présentent les mêmes modifications. D'un autre côté des individus, parfaitement conservés, provenant de Vieil St-Remy, et d'un niveau analogue, à Sennevoy, dans l'Yonne, que j'ai sous les yeux, auraient été certainement rapportés par d'Orbigny à l'*Opis Phillipsiana* et sont identiques en tous points soit aux *Opis angulosa* de Boulogne, soit à ceux du Havre; les légères modifications dans la longueur de la coquille et dans la finesse des côtes se relient entre elles par des passages trop insensibles pour qu'elles puissent être prises en considération. L'exemplaire original de l'*Opis Phillipsiana* provient de « coralline côte » de Malton; la figure donnée par Phillips n'est pas d'une exactitude complète, mais elle permet cependant fort bien de reconnaître l'espèce; dans tous les cas, s'il venait à être démontré que le *Cardita similis*, Phillips, est une espèce différente, il n'en serait pas moins certain à mes yeux que l'*Opis Phillipsiana*, d'Orb., et l'*Opis angulosa*, d'Orb., ne sont qu'une seule et même espèce, que sa forme, ses ornements, l'absence de lunule, etc., distinguent bien de ses congénères. Il ne m'est pas facile d'interpréter

l'*Opis suprajurensis* de M. Contejean qui a déjà donné lieu à des confusions, je ne serais pas étonné qu'il ne puisse aussi être rapporté à l'*Opis Phillipsiana*, car j'ai sous les yeux des individus, parmi les exemplaires que j'ai mentionnés, qui ressemblent beaucoup aux figures (31 et 32, pl. X) qui ont été données par M. Contejean. J'en dirai autant de l'*Opis corallina*, Damon, que je ne connais que par une figure. M. Brauns (loc. cit.) réunit à l'*Opis Phillipsiana* l'*Opis exaltata*, Rœmer; j'éprouve quelques doutes relativement à cette association, car Rœmer dit que son espèce a une profonde lunule, ce qui n'est point le cas pour l'*Opis Phillipsiana*.

Localités. Port de Boulogne, Terlincthun. K. Étage virgulien. — Questrecque. G. Étage séquanien. — Quehen. F³. Mont des Boucards. A. Houllefort. a. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Opis Michelinea, Buvignier.

(Pl. XV, fig. 46.)

SYNONYMIE.

Opis Michelinea, Buvignier, 1850. Statistique géol. de la Meuse. Atlas, p. 113, pl. 11, fig. 15-18.
Id. Contejean, 1859. Kimméridien de Montbéliard. p. 216.

DIMENSIONS.

Longueur	7 à 12 mm.
Largeur par rapport à la longueur	1,50
Épaisseur par rapport à la longueur	1,16
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,37

Testa transversa, triangularis, multo latior quam longa, crassa, inæquilatera, concentrice striata. Regio buccalis anali multo brevior, sub umbonibus paulo excavata, extremitate rotundata, facies buccalis indistincte lunulata, tamen excavata. Regio analis valde angulata, ab angulo usque ad extremitatem oblique sinuosam valde depressa. Margo cardinalis utringue maxime declivis. Margo pallealis subrectus, intus crenulatus. Umbones magni, elevati, acuti, biangulati, parum intorti.

Coquille transverse-triangulaire, très-courte relativement à sa largeur, très-épaisse, très-inéquilatérale. Région buccale évidée légèrement sur une grande longueur à partir du crochet, puis arrondie à son extrémité dans les adultes; dans les jeunes elle est un peu anguleuse; la lunule est peu marquée et vaguement limitée, la face buccale paraît excavée dans son ensemble. Région anale pourvue d'un angle très-vif, formant même un bourrelet dans les jeunes, et partant du sommet des crochets pour aboutir à l'extrémité du bord palléal; cet angle limite un corselet très-excavé d'abord et presque abrupte, puis un peu dilaté; l'extrémité anale est obliquement tronquée et sinueuse.

Bord cardinal extrêmement déclive de chaque côté, formant un angle aigu; l'area ligamentaire est excavée et limitée par un gros bourrelet. Bord palléal presque droit, crénelé en dedans. Crochets étroits, élevés, très-grands, anguleux de chaque côté, relativement droits, recourbés à leur extrémité, mais non enroulés et ne surplombant pas sur la face buccale. Les valves sont très-renflées, mais les flancs sont cependant peu convexes, plutôt plans, ils paraissent comme limités par deux angles, ou plutôt par deux bourrelets, surtout dans les jeunes comme celui qui a été représenté par M. Buvignier; dans les adultes ces bourrelets s'effacent assez, surtout celui qui borde la région buccale. La surface est couverte de stries fines, un peu lamelleuses, séparées par des intervalles plats et larges sur lesquels on voit les traces de stries d'une extrême finesse; de distance en distance se trouvent de gros plis d'accroissement. La charnière de la valve droite porte une dent cardinale très-longue, très-saillante, mais singulièrement étroite.

Rapports et différences. La forme et l'ornementation de l'*Opis Michelinea* le distinguent à première vue de l'*Opis Phillipsiana;* il est en revanche très-voisin de l'*Opis cardissoides* (Lam.), Desh., Goldfuss, de Nattheim; dans ce dernier cependant la région buccale est plus développée, la lunule est plus accentuée, les crochets sont moins droits, plus enroulés à leur extrémité qui surplombe le bord buccal.

Localité. Quehen. F^{1}. Étage sèquanien. — Collection Pellat.

Opis Moreana, Buvignier.

(Pl. XVI, fig. 1 et 2.)

SYNONYMIE.

Opis Moreana,	Buvignier, 1842, Mém. Soc. Philom. de Verdun, t. II, p. 232, pl. 4, fig. 8-9.
Opis excavata,	Buvignier, 1842, Mém. Soc. Philom. de Verdun, t. II, p. 234, pl. 4, fig. 10-12 (non *O. excavata*, Rœmer).
Id.	Sauvage et Buvignier, 1842, Statistique géol. des Ardennes, p. 301.
Opis Moreausia,	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 15.
Opis arduennensis,	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. I, p. 362.
Opis Moreana,	Buvignier, 1850, Statistique géol. de la Meuse. Atlas, p. 17, pl. 14, fig. 6-10.
Opis arduennensis,	Buvignier, 1850, Statistique géol. de la Meuse. Atlas, p. 17, pl. 14, fig. 1-5.
Opis Moreausia,	Cotteau, 1853, Mollusques fossiles de l'Yonne. Fasc. I, Prodrome, p. 67.
Id.	Leymerie et Raulin, 1858, Statistique géologique de l'Yonne, p. 631.
Opis Moreauana,	Étallon, 1859, Monographie du corallien du Haut-Jura, II, p. 93.
Opis arduennensis,	Étallon, 1864, Paléontologie grayloise. Mém. Soc. d'Émul. du Doubs, 3^{me} série, vol. 8, p. 358.
Id.	Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 81 (Mat. pour la carte géol. de la Suisse, 8^{me} livraison).
Opis excavata.	Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 261.

Longueur	25 mm à 38 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0.76 à 0.84
Épaisseur par rapport à la longueur	0.74

Testa triangularis, crassa, maxime inæquilatera, costis concentricis validis, regularibus ornata. Regio buccalis fere nulla; lunula maxima, profunde excavata, lævigata, externe acute carinata. Regio analis plus minusve elongata, acute angulata, extremitate oblique truncata, ad marginem pallealem acuminata. Margo cardinalis in anali regione declivis. Margo pallealis arcuatus, ad extremitatem analem paulo sinuatus. Umbones terminales, magni, valde carinati, fortiter involuti.

Coquille triangulaire, très-épaisse, tout à fait inéquilatérale. Région buccale presque nulle en longueur, acuminée à son extrémité: la face buccale est occupée entièrement par une énorme lunule cordiforme très-profonde, tout à fait lisse, bordée extérieurement par une carène aiguë qui forme en même temps le bord buccal de la coquille. Région anale plus ou moins allongée, plus ou moins large, pourvue d'un angle aigu qui part du crochet et va aboutir à l'extrémité palléale, limitant un grand corselet excavé, marqué au milieu par un sillon plus ou moins accentué; l'extrémité anale est tronquée plus ou moins obliquement et acuminée vers le bord palléal. Bord cardinal paraissant nul du côté buccal à cause de la lunule, plus ou moins déclive du côté anal: l'area ligamentaire est fort étroite et peu excavée. Bord palléal arrondi et plus ou moins oblique du côté buccal, un peu sinueux vers l'angle anal; il n'est pas tout à fait intact dans nos exemplaires et je n'ai pas pu constater bien exactement les crénelures du bord interne. Crochets terminaux contigus, fort grands, très-anguleux de chaque côté et fortement enroulés. La charnière est semblable à celle des autres espèces du genre. Les flancs sont très-bombés, mais toujours déprimés aux environs de l'angle anal; la surface est couverte de fortes côtes concentriques élevées, aiguës, séparées par des intervalles à peu près aussi larges qu'elles-mêmes; elles s'infléchissent fortement sur l'angle anal où elles se montrent parfois un peu écailleuses, et elles se continuent à angle droit sur le corselet en devenant beaucoup plus fines.

Rapports et différences. Deux espèces d'Opis, remarquables par leur grande taille, par une vaste et profonde lunule et par plusieurs autres caractères communs, mais dont l'une est plus étroite et plus oblique que l'autre, ont été distinguées par M. Buvignier sous deux noms différents; j'ai cru devoir les réunir ici, parce que les exemplaires de Boulogne que je viens de décrire établissent précisément un passage entre ces deux formes. L'un d'eux, qui provient d'Houllefort (*a*), des couches tout à fait inférieures de l'étage séquanien, est absolument identique à l'*Opis arduennensis* de Vieil St-Remy, figuré par M. Buvignier; mais il paraît un peu moins oblique, c'est-à-dire

que son bord palléal est un peu moins fuyant du côté buccal; en revanche, un autre exemplaire du même horizon, et un autre trouvé dans une couche supérieure (F^1) ont tout à fait les caractères de l'*O. Moreana*, mais avec une forme un peu plus étroite, des crochets un peu moins élevés et contigus comme dans ceux de la première espèce; un autre individu, enfin, qui provient également de F^1, a le bord palléal encore plus arqué que dans le type de l'*O. Moreana* et sa lunule est encore plus profonde. Il m'est impossible d'établir une limite spécifique entre ces différentes modifications, et j'en ai observé d'exactement analogues sur une série d'exemplaires de l'*Opis Phillipsiana* du Havre; je prends donc le parti de réunir l'*Opis arduennensis* et l'*Opis Moreana*. M. Buvignier signale son *Opis arduennensis* à la fois dans « l'oolithe ferrugineuse supérieure à l'oxford-clay de Vieil St-Remy et dans le coral-rag de St-Mihiel. » L'*Opis Thais*, d'Orbigny, qui ne m'est connu que par la phrase insuffisante de Prodrome, appartient peut-être encore à la même espèce. Étallon voudrait réunir à l'*O. Moreana* l'*O. Goldfussiana*, d'Orb., c'est-à-dire l'*Opis* (Cardita) *lunulata* de Goldfuss (non Sow.), mais cette espèce, avec une lunule semblable, a une forme beaucoup plus carrée que l'*O. Moreana* et me paraît différente. Je ne connais, du reste, pas assez cet Opis de Nattheim pour pouvoir me former une opinion; M. Quenstedt (Jura) en donne de nouveau une figure sous le nom d'*Opis lunulata silicea*. Je me demande si ce n'est pas à cet *Opis Goldfussiana* qu'il faut rapporter l'*Opis excavata*, Rœmer, plutôt qu'à l'*Opis Moreana* auquel le réunit M. Brauns; ce serait probablement aussi à l'*Opis Goldfussiana* qu'il faudrait rapporter la petite espèce ressemblant à l'*O. Moreana*, dont M. Buvignier constate l'analogie avec l'*O. excavata*.

Localités. — Quehen. F^1. Étage séquanien. — Houllefort. Sommet de la tranchée de la Liégette. a. — Étage séquanien. — Collection Pellat.

Trigonia Edmundi, Munier.

(Pl. XVI, fig. 4-6.)

SYNONYMIE.

Trigonia Edmundi, Munier in Sched.

DIMENSIONS.

Longueur	25 mm à 73 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,82
Épaisseur par rapport à la longueur	0,56 à 0,63
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur	0,30

Testa lata, triangula, potius compressa, inæquilatera, rugis concentricis validis, inæqualibus, modo simplicibus, modo tuberculatis, longe ante carinam analem evanidis ornata. Regio buccalis brevis, extremitate truncata. Regio analis valde angustata, extremitate subacuminata, subrostrata. Area analis angusta, valde depressa, in media parte suloata, transverse tenue striata, carina externa acuta, valida, plus minusve tuberculosa limitata. Regio lævigata inter carinam analem et regionem tuberculosam valde depressa. Area ligamenti excavata, externe carina acuta circumscripta. Margo cardinalis utrinque valde declivis. Margo pallealis arcuatus, in depressione anali sinuosus. Umbones elevati, acuti.

Coquille large, trigone, pas très-épaisse, très-inéquilatérale. Région buccale fort courte et tronquée : son bord est légèrement anguleux à sa jonction avec le bord palléal. Région anale très-rétrécie dans la région cardinale et très-relevée sur le bord palléal : elle paraît comme acuminée ou subrostrée, son extrémité est obliquement tronquée. Le corselet est fort étroit et presque à angle droit avec un plan qui passerait sur les flancs, parallèlement à l'axe longitudinal de la coquille : il est strié finement en travers, partagé en deux parties par un sillon assez large et profond, et séparé des flancs par une forte carène oblique et arquée qui s'affaiblit un peu seulement vers le bord : cette carène est le plus souvent simple, rarement tuberculeuse. Area ligamentaire large, excavée, bordée par une carène aiguë, souvent un peu écailleuse. Bord cardinal très-déclive de chaque côté, davantage cependant du côté buccal où il est arrondi. Bord palléal très-arqué, surtout du côté anal, un peu sinueux vers la carène anale. Crochets élevés, aigus, contigus. La surface est ornée de gros plis concentriques plats, épais et inégaux, qui commencent par une côte fine sur la face buccale et s'arrêtent brusquement dans la région anale en laissant entre eux et la carène du corselet un large espace lisse toujours très-excavé. Ces plis sont tantôt simples, tantôt très-tuberculeux : il n'y a pas deux exemplaires semblables sous ce rapport. Les crochets sont couverts de petites côtes concentriques simples, fines et régulières. On remarque dans les grands individus quelques forts sillons d'accroissement. Dans les jeunes, même à la longueur de 12^{mm}, tous les caractères sont exactement semblables à ceux des adultes : leur dépression lisse, le long de la carène anale, est très-accentuée. En général les caractères indiqués sont très-constants et se retrouvent exactement les mêmes dans tous les exemplaires assez nombreux que j'ai examinés. Les tubercules seulement, ainsi qu'il a été dit, sont très-variables quant à leur plus ou moins grande abondance.

Rapports et différences. C'est du *Trigonia gibbosa* qu'il convient surtout de rapprocher cette espèce ; elle s'en distingue suffisamment par sa forme plus large, plus trigone, bien plus rétrécie et plus rostrée à l'extrémité anale, par son corselet plus

déprimé, plus à angle droit avec les flancs, par ses côtes concentriques plus épaisses, plus saillantes et par son ensemble plus épais. Le *Trig. Edmundi* diffère du *Trig. variegata* par sa forme, son corselet très-déprimé, son espace lisse bordant la carène anale beaucoup plus excavé.

Localités. Tour Croï. P^3. Wimille. P^4. Étage portlandien, couches supérieures. — Collection Pellat.

Trigonia Damoniana, P. de Loriol.

SYNONYMIE.

Trigonia Damoniana, P. de Loriol, 1866, in P. de L. et Ed. Pellat, Monogr. du portlandien de Boulogne, p. 72, pl. 7, fig. 4-5.

Id. Lycett, 1874, A monograph of the brit. foss. Trigoniæ, p. 88, pl. 18, fig. 3 (pl. 19, fig. 1-2, pl. 20, fig. 1-2, non encore parues). (Mém. Paléont. Soc., London, vol. 26.)

Quelques exemplaires de grande taille, appartenant à cette espèce, ont été retrouvés par M. Pellat depuis notre première publication. Le plus grand a 75^{mm} de longueur.

Un moule intérieur, qu'il m'est impossible de distinguer des moules certains de cette espèce, a été recueilli par M. Pellat dans le minerai de fer d'Écaux.

M. Lycett, dans sa belle et remarquable monographie des Trigonies d'Angleterre, décrit et figure le *Trig. Damoniana*. Je ne puis comprendre comment il en distingue les exemplaires figurés sous le nom de *Trig. gibbosa* dans la planche 18, fig. 1 et 2, de cet ouvrage; ils me paraissent appartenir certainement au *Trig. Damoniana* et ne différer en rien de l'exemplaire figuré sous le n° 3 de la même planche qui est un individu bien typique de cette dernière espèce. Je persiste à croire, tout en regrettant d'être ainsi en contradiction avec M. Lycett, que le *Trig. gibbosa* doit être renfermé dans les limites que ce savant paléontologiste a lui-même assignées à son *Trig. gibbosa*, var. *a*, et que c'est là le vrai type de l'espèce dont il faut écarter ses variétés *b* et *c*, qui seraient à réunir au *Trig. Damoniana*. Les figures du test et du moule du *Trig. gibbosa* et du *Trig. Damoniana* que j'ai données dans la monographie du portlandien de Boulogne (loc. cit.) sont exactement conformes aux originaux.

Localités. Falaise d'Alpreck, P^1. Écaux. Minerai de fer. Étage portlandien, couches supérieures. — Collection Pellat.

Trigonia Boidini, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XVI, fig. 3.)

SYNONYMIE.

Trigonia corrugata. (*pars*) P. de Loriol, 1866, in P. de L. et Ed. Pellat, Monogr. de l'étage portlandien de Boulogne, p. 77, pl. 7, fig. 6-7

Trigonia Damoniana, var., Lycett, 1874, Monogr. of brit. Trigoniae, p. 90 (Mém. paléont. Soc. of London, vol. 28).

DIMENSIONS.

Longueur	41 mm à 56 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,79
Épaisseur par rapport à la longueur	0,50 à 0,57
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,30

Testa ovata, potius compressa, inæquilatera, costis concentricis latis, paulo irregularibus, elevatis, præsertim in regione buccali, in media parte laterum subobsoletis, simplicibus, longe ante carinam analem interruptis, striisque concentricis tenuissimis ornata. Regio buccalis brevis, fere regulariter rotundata. Regio analis gradatim alternata, extremitate paulo truncata. Area analis potius angusta, depressa, leviter sulcata, transverse tenue striata; carina externa ad umbones solum acuta, deinde obsoleta. Area ligamenti lata, paulo excavata, carina externa acuta circumscripta. Umbones acuti, contigui.

Coquille ovale, plutôt comprimée, inéquilatérale. Région buccale courte; son bord est arrondi et se joint au bord palléal par une courbe régulière, sans former aucun angle. Région anale allongée, graduellement rétrécie, mais demeurant cependant assez large; son extrémité est obliquement tronquée. Le corselet est relativement étroit, déprimé, marqué au milieu par un sillon peu profond et couvert de fines stries transverses. La carène qui le sépare des flancs est aiguë sur les crochets, mais elle s'affaiblit très-promptement, devient tout à fait obtuse et disparaît complétement vers le bord palléal; il en résulte qu'au fond le corselet est très-vaguement limité et se confond presque avec la large région lisse et déprimée qui le sépare de la région costée des flancs. L'area ligamentaire est longue, excavée, limitée par une carène assez aiguë, non tuberculeuse. Bord cardinal à peu près rectiligne du côté anal, beaucoup plus déclive et arrondi du côté buccal. Bord palléal arrondi. Crochets aigus, contigus. Les flancs sont ornés de côtes concentriques larges, plates, séparées par des intervalles presque aussi larges qu'elles-mêmes; elles sont simples sur tout leur parcours, assez régulières dans leur allure, quelquefois cependant un peu onduleuses, saillantes dans la région buccale, mais affaiblies sur les flancs; elles paraissent coupées par des stries

concentriques très-fines qui ont une direction un peu différente. Sur les crochets, les côtes deviennent graduellement plus fines et très-régulières, et elles passent sur le corselet. Sur les flancs, ainsi qu'il a été dit, un large espace lisse et déprimé sépare du corselet la région costée. Dans les grands exemplaires les côtes concentriques, vers le bord palléal, prennent l'aspect de stries d'accroissement très-fines et très-serrées.

Rapports et différences. Je ne puis me dissimuler les grands rapports qui existent entre le *Trig. Boidini* et le *Trig. variegata*, et, si je les sépare, ce n'est qu'avec une certaine hésitation. Leur facies est cependant différent; la première espèce n'est nullement tuberculeuse, elle paraît plus délicatement ornée, ses côtes sont plus étroites, plus écartées aussi, plus régulières et toujours très-affaiblies sur les flancs, la carène anale est toujours plus obtuse, à peine sensible, les petites côtes qui couvrent les crochets sont constamment moins fines et moins serrées, enfin la région buccale est plus régulièrement arrondie. J'ai examiné un assez grand nombre d'individus et ces différences m'ont paru constantes. Le *Trig. Micheloti*, également fort voisin, est plus étroit, plus cunéiforme dans la région anale, ses côtes sont plus larges et encore plus effacées sur les flancs. M. Lycett pense que le *Trig. Boidini* peut être envisagé comme une variété du *Trig. Damoniana;* la première de ces espèces diffère de la seconde, telle du moins que je la comprends, par sa forme moins élevée, moins arrondie généralement et surtout sur le bord buccal, par son corselet à peine accusé, par ses côtes concentriques régulières, toujours lisses, ne présentant jamais, dans les nombreux exemplaires que j'ai comparés, les tubercules abondants du *Trig. Damoniana*.

Localité. Châtillon. N°. Étage portlandien, couches inférieures.—Collections Pellat, P. de Loriol, etc. — L'espèce est très-commune.

Trigonia radiata, Benett.

SYNONYMIE.

Trigonia radiata, Miss Benett, 1831, Catal. of org. Remains of Wiltshire, pl. 18, fig. 3.
Trigonia Ferryi, Munier, 1865, Bull. Soc. Linn. de Normandie, vol. 9, p. 415, pl. 4, fig. 1.
Trigonia radiata, P. de Loriol, 1866, in P. de L. et Ed. Pellat, Monographie de l'étage portlandien de Boulogne-sur-Mer, p. 83, pl. 8. fig. 1.
(Voir dans cet ouvrage la description et la synonymie de l'espèce et ajouter :)
Trigonia radiata, Lycett, 1874, Monogr. of brit. foss. Trigoniæ, p. 73 (Mem. Pal. Soc., London, vol. 28).

Depuis la publication de notre premier mémoire, on a retrouvé plusieurs exemplaires de cette remarquable Trigonie, et j'ai pu m'assurer que ses caractères sont parfaitement constants. Dans son bel ouvrage sur les Trigonies fossiles d'Angleterre

M. Lycett exprime des doutes sur la validité de cette espèce ; ils auraient été facilement dissipés s'il avait pu en examiner quelques bons exemplaires. Voici les motifs de ces doutes : M. Lycett ne connaît pas un individu du *Trig. radiata* trouvé en Angleterre (l'original de Miss Benett est à Philadelphie) et il croit que l'absence d'ornementation dans la région buccale qu'il constate, soit sur la figure donnée par Miss Benett, soit sur celle qu'a donnée M. Munier, soit sur celle de notre monographie précitée, n'existe pas en réalité et tient à l'état de conservation imparfait de ces exemplaires. Je puis affirmer que ces trois figures représentent très-exactement trois individus parfaitement conservés du *Trig. radiata*, et que l'on peut dire de la manière la plus précise que l'ornementation de l'espèce consiste en grosses côtes concentriques simples et lisses, plus ou moins accentuées, qui partent du bord buccal et arrivent à peu près jusqu'à la moitié des flancs, où elles s'interrompent brusquement, suivant une ligne oblique, pour faire place à quelques gros bourrelets noueux presque perpendiculaires à l'axe longitudinal de la coquille. Ce que M. Lycett prend pour une fissure dans la figure que j'ai donnée (loc. cit.) est une sorte de petit bourrelet qui se forme sur la ligne d'arrêt des côtes concentriques. Les autres exemplaires que j'ai vus depuis sont tout à fait identiques à l'original de cette figure qu'elle rend très-fidèlement et qui est une valve parfaitement intacte, dont l'intérieur est entièrement dégagé ; sur d'autres individus on distingue plus nettement encore les côtes concentriques de la région buccale.

Localités. Wimereux. Alpreck. — P^{t}. Étage portlandien, couches supérieures. — Collections Pellat, P. de Loriol, collection de la Sorbonne.

Trigonia Pellati, Munier Chalmas.

(Pl. XVII, fig. 2.)

SYNONYMIE.

Trigonia Pellati, Munier, 1865. Bull. Soc. Linn. de Normandie, vol. 9, p. 418. pl. 4, fig. 4.
Id. P. de Loriol, 1866, in P. de L. et E. Pellat, Monogr. de l'ét. portlandien de Boulogne, p. 85, pl. 8, fig. 4.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. de l'étage jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 299.
Id. Lycett, 1872, A monograph of the british fossil Trigoniæ, p. 41, pl. 7, fig. 1, 2 (non pl. 11, fig. 1). (Mém. Pal. Soc. London, t. XXVI.)

Depuis la publication de notre premier travail, M. Pellat a recueilli, au même niveau que les premiers, de nombreux exemplaires de cette espèce, dont les caractères se montrent parfaitement constants. Dans les grands individus, les tubercules tendent à s'allonger, à se souder, à devenir irréguliers dans la portion des séries qui se trouve

à peu près parallèle au bord palléal. La carène anale n'est sensible que sur les crochets et sur la moitié environ de la longueur de la coquille; il n'y a en réalité pas de corselet défini, mais un grand espace lisse qui occupe presque les trois quarts de la largeur aux abords de l'extrémité palléale. L'exemplaire de l'étage virgulien de la Haute-Marne, figuré dans l'ouvrage précité, doit être rapporté au *Trig. Cymbæ* et non au *Trig. Pellati.*

Localité. Sommet de la falaise de Châtillon. N. Étage portlandien, couches inférieures. — Collection Pellat.

Trigonia barrensis, Buvignier.

SYNONYMIE.

Trigonia barrensis, Buvignier, 1852, Statistique géol. de la Meuse. Atlas, p. 20, pl. 16, fig. 30.
Id. P. de Loriol, 1866, in P. de L. et Éd. Pellat, Monogr. de l'étage portlandien de Boulogne, p. 78, pl. 6, fig. 13-14.
Id. P. de Loriol, 1868, in P. de L. et G. Cotteau, Monogr. de l'ét. portlandien de l'Yonne, p. 167.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des étages jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 259.
(Voir dans ces ouvrages la description et la synonymie de l'espèce.)

Ainsi qu'il a été dit dans notre première monographie, le *Trig. barrensis* n'est pas rare à Therlincthun dans les couches inférieures de l'étage portlandien. M. Pellat a trouvé, dans les couches supérieures de l'étage virgulien, quelques exemplaires d'une Trigonie qui présente exactement tous les caractères du *Trig. barrensis;* ses côtes concentriques sont les mêmes, sa carène anale est bordée aussi par un sillon lisse, son corselet est orné exactement de même, seulement sa largeur est un peu plus forte relativement à sa longueur (0,92 au lieu de 0,84), ce qui lui donne une physionomie plus trigone et moins arquée. Il ne me paraît pas possible de voir dans cette modification de forme une différence spécifique, d'autant plus que certains exemplaires de Terlincthun présentent des formes intermédiaires. Je dois ajouter cependant que je ne connais encore que très-peu d'exemplaires de la forme large dont il vient d'être question.

Localités. Terlincthun. N³. — Étage portlandien, couches inférieures. — La Crèche. M. Étage virgulien, couches supérieures. — Collection Pellat.

Trigonia variegata, H. Credner.

(Pl. XVI, fig. 7-8.)

SYNONYMIE.

Trigonia variegata, Heinrich Credner, 1863, Gliederung des ob. Jura in N.W.-Deutschland. p. 40, pl. 8, fig. 22.

Id. (*pars*) P. de Loriol, 1866, in P. de L. et Ed. Pellat, Monographie du portlandien de Boulogne, p. 77, pl. 11, fig. 9 (excl. pl. 7, fig. 6-7).

Trigonia gibbosa, (*pars*) Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 320.

DIMENSIONS.

Longueur	35 à 67 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,78 à 0,81
Épaisseur par rapport à la longueur	0,58
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,28 à 0,30

Testa late ovata, inæquilatera, potius crassa, in regione umbonali costis simplicibus tenuissimis, confertis, deinde crassis, irregularibus tuberculatisque, ante carinam analem cvanidis ornata. Regio buccalis brevis, ab umbone primum oblique truncata, deinde ad extremitatem rotundata. Regio analis elongata, in regione cardinali paulo excavata, angustata, extremitate oblique truncata. Area analis satis lata, parum depressa, transverse striata unisulcata, carina primum acuta, deinde obtusa limitata. Area ligamenti angusta, parum excavata, carina plus minusve obtusa circumscripta. Margo pallealis arcuatus. Umbones elevati, acuti, contigui.

Coquille largement ovale, relativement assez épaisse, inéquilatérale. Région buccale courte, tronquée obliquement, formant un angle très-obtus à son extrémité, dont le bord se relie au bord palléal par une courbe assez régulière. Région anale graduellement rétrécie et un peu arquée sur la région cardinale, obliquement tronquée à son extrémité. Corselet relativement étroit et peu déprimé, divisé par un sillon assez profond, orné sur les crochets de petites côtes transverses très-fines et régulières, puis de stries transverses et de petits plis d'accroissement; il est limité sur les flancs par une carène aiguë d'abord sur le crochet et jusqu'à la moitié des flancs, puis devenant obtuse et s'effaçant peu à peu. L'area ligamentaire est peu excavée et bordée sur chaque valve par une carène semblable à l'externe, d'abord aiguë, puis plus ou moins obtuse. Bord cardinal très-déclive du côté buccal, un peu concave et beaucoup moins déclive du côté anal. Bord palléal régulièrement arqué. Crochets élevés, aigus, contigus. Les ornements se composent de côtes concentriques larges, épaisses, irrégulières, inégales, séparées par des sillons étroits; elles sont simples dans la région buccale, puis graduellement tuberculeuses et souvent remplacées à la fin par des tubercules épars;

vers le bord palléal les côtes deviennent plus étroites et encore plus serrées et les tubercules s'allongent et parfois se soudent entre eux. La région tuberculeuse est séparée de la carène anale par un espace assez large, déprimé et tout à fait lisse. Sur les crochets l'ornementation consiste en côtes concentriques saillantes, serrées, très-régulières et très-fines, qui se continuent jusqu'à la carène qui borde l'area ligamentaire.

Rapports et différences. Depuis notre premier travail, l'examen de nombreux exemplaires qui m'ont été communiqués par M. Pellat et par M. Davidson m'a amené à modifier ma première interprétation de cette espèce et à en séparer les exemplaires de l'étage portlandien (loc. cit., pl. 7), qui constitueraient une espèce très-voisine sans doute, mais qu'il me paraît nécessaire de distinguer. J'ai conçu aussi quelques doutes sur l'opportunité de lui réunir les exemplaires des environs de Gray qui ont une carène anale singulièrement aiguë jusqu'au bord palléal. En revanche je me suis confirmé dans mon opinion que l'espèce de l'étage virgulien supérieur de Boulogne est bien l'espèce de M. Credner, et je lui associe avec certitude de grands et beaux exemplaires du Pays de Bray très-bien conservés et tout à fait identiques. J'ai sous les yeux un exemplaire des Asphaltes virguliennes d'Ahlem (Hanovre) d'où provient l'exemplaire décrit et figuré par M. Credner (c'est par une erreur de lecture que M. Lycett (Mon. of brit. foss. Trigoniæ, p. 90) croit que cet exemplaire provient de Fritzow, en Poméranie. M. Credner (loc. cit., p. 41) dit que le *Trig. variegata* se distingue du *Trig. Dunkeri, de Fritzow,* qui en est voisin...); il ne saurait être distingué en rien des exemplaires dont je viens de parler. Tous les exemplaires du *Trigonia variegata* que je connais, quelle que soit leur provenance, ont leurs crochets couverts de petites côtes très-saillantes, très-fines et très-serrées qui se continuent sur le corselet; ces côtes sont toujours, ou plus larges, ou plus écartées, ou moins saillantes dans les espèces voisines, à ornementation analogue, dont la région tuberculeuse laisse un grand espace lisse entre elle et la carène anale. J'indiquerai plus loin les autres différences qui les séparent. M. Struckmann, et après lui M. Brauns, paraissent confondre le *Trig. variegata* avec le *Trig. gibbosa;* les deux espèces sont cependant bien différentes. Je n'ai encore vu aucun exemplaire du *Trig. gibbosa* provenant de localités autres que Boulogne ou l'Angleterre.

Localités. La Crèche. Châtillon. M. Étage virgulien, couches supérieures. — Collections Pellat, P. de Loriol.

TRIGONIA CONCENTRICA. Agassiz.

SYNONYMIE.

Trigonia concentrica. Agassiz. 1840. Trigonies. p. 29. pl. 6. fig. 10.
Id. P. de Loriol. 1866. in P. de L. et Ed. Pellat. Monogr. de l'étage portlandien de Boulogne. p. 80. pl. 8. fig. 2.
Id. P. de Loriol. 1872. in P. de L., E. Royer et H. Tombeck. Monogr. des étages sup. de la Haute-Marne. p. 290. pl. 16. fig. 26.
(Voir dans cet ouvrage la description et la synonymie et ajouter :)
Trigonia concentrica. Lycett. 1872. British fossil Trigoniae. p. 52 (Mém. Pal. Soc. London. t. XXIV).
Id. M. de Tribolet. 1873. Rech. géol. et pal. dans le Jura neuchâtelois. p. 87.

Des exemplaires de cette espèce, qu'il m'est impossible de distinguer de ceux qui [illegible] les couches supérieures de l'étage virgulien.

Localités. La Manandelle. Terlincthun. N. Étage portlandien. — Outreau. Châ- [illegible] — Collection Pellat.

TRIGONIA RIGAUXIANA. Munier Chalmas.

(*Pl. XVI. fig. 9. Pl. XVII. fig. 2.*)

SYNONYMIE.

Trigonia Rigauxiana. Munier Chalmas. 1865. Note sur quelques espèces du genre Trigonia. Bull. Soc. Linnéenne de Normandie. t. IX. p. 418. pl. 4. fig. 2.
Id. Ed. Pellat. 1865. Note sur le jurass. sup. du Boulonnais. Bull. Soc. géol. de France. 2me série. t. XXIII. p. 196.
Id. Ed. Pellat. 1866. in P. de Loriol et Ed. Pellat. Monogr. de l'ét. portlandien de Boulogne. p. 148. 149.
Id. Ed. Pellat. 1868. Observ. sur quelques assises du jurass. sup. du Boulonnais. Tableau (Bull. Soc. géol. de France. 2me série, t. XXV).

DIMENSIONS.

Longueur	49 mm à 70 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,92
Épaisseur par rapport à la longueur	0,69
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,34

[illegible] Umbones elevati, antiqui. Area analis valde depressa, carina externa

acuta, grosse squammata limitata, transverse plicata, media parte sulcata. Area ligamenti lanceolata, excavata, carina tuberculata circumscripta.

Coquille trigone, épaisse, un peu plus longue que large, très-inéquilatérale. Région buccale fort courte, subtronquée ou à peu près régulièrement arrondie depuis les crochets jusqu'au bord palléal. Région anale très-rapidement et presque abruptement rétrécie, son extrémité étroite et cunéiforme semble parfois presque acuminée. Une carène aiguë, grossièrement écailleuse, peu oblique, formant avec l'axe longitudinal de la coquille un angle d'environ 45°, limite un corselet étroit et déprimé, couvert de fortes rides transverses et marqué au milieu par un sillon profond. L'area ligamentaire est lancéolée, excavée, striée en long et bordée par une carène tuberculeuse. Bord cardinal convexe et très-déclive dans la région buccale, également très-déclive, mais un peu arqué du côté anal. Bord palléal très-arqué. Crochets élevés, recourbés, contigus. L'ornementation se compose, dans les jeunes (et encore à la dimension de celui qui a été figuré par M. Munier), de tubercules arrondis, écartés, qui croissent graduellement depuis le bord buccal jusqu'au milieu des flancs où ils sont très-volumineux, puis, à partir de là, diminuent très-rapidement, deviennent confluents et disparaissent avant d'atteindre la carène anale; ces tubercules forment des séries rapprochées, très-arquées, qui ont une forte tendance à remonter vers le bord cardinal, en approchant du corselet. Dans les exemplaires très-adultes les séries de tubercules prennent des allures fort irrégulières, les unes, à partir déjà du bord buccal, s'infléchissent assez brusquement vers le milieu des flancs, s'infléchissent de nouveau en sens inverse, aux abords du corselet, en se transformant en côtes ou même en simples plis; d'autres sont encore plus irrégulières. La surface est en outre couverte de stries concentriques qui, sur le corselet, se changent en gros plis, devenant très-lamelleux dans les vieux exemplaires.

Le moule intérieur présumé de l'espèce porte à l'extrémité anale un singulier petit rostre, les impressions musculaires anales sont extrêmement saillantes.

Rapports et différences. Le *Trig. Rigauxiana*, un peu voisin du *Trig. Bronni*, s'en distingue par sa forme plus trigone, son corselet plus étroit, sa région anale plus brusquement rétrécie, ses tubercules bien plus gros au milieu des flancs et diminuant très-rapidement vers le corselet; il diffère du *Trig. concentrica* par ses tubercules très-différents, non aigus et bien plus inégaux. Sa forme particulièrement abrupte dans la région anale lui donne un aspect spécial. M. Lycett (Brit. foss. Trigoniæ) a décrit, sous le nom de *Trig. Juddiana*, une espèce bien voisine du « Kimmeridge clay » d'Angleterre; elle paraît cependant s'en distinguer par sa forme moins trigone, son corselet plus large, ses tubercules relativement moins nombreux dans les séries.

Localité. Brequerecque. K. Etage virgulien. — Collection Pellat, etc.

Trigonia cymba, Contejean.

(Pl. XVII, fig. 1.)

SYNONYMIE.

? *Trigonia succica.*	Quenstedt. 1858. Der Jura, p. 790 (vignette) et 793.
Trigonia Voltzi,	Oppel (non Agassiz). 1856-58. Die Juraformation, p. 719.
Trigonia cymba.	Contejean, 1859. Étude de l'ét. kimm. de Montbéliard, p. 281. pl. 15, fig. 1-2.
Id.	Ed. Pellat. 1865. Note sur les ass. sup. du t. jurass. du Boulonnais. Bull. Soc. géol. de France, 2me série, t. XXIII, p. 198.
Id.	Rigaux. 1865. Note strat. sur le Bas-Boulonnais. p. 21 (Bull. Soc. Acad. de Boulogne, 1865. n° 4).
Id.	Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 119 (Mat. pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).
? *Trigonia Pellati,*	(*pars*) Lycett, 1872. Brit. foss. Trigoniæ, pl. 11. fig. 1 (Mém. pal. Soc. of London, t. XXIV).

DIMENSIONS

Longueur.	55 mm à 113 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,60 à 0,68
Épaisseur par rapport à la longueur	0,41 à 0,46
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur	0,20

Testa elongata, arcuata, angusta, maxime inæquilatera, potius crassa, tuberculis rotundatis, confertis, in seriebus 12-15 arcuatis dispositis ornata. Regio buccalis brevissima, ab umbonibus ad marginem pallealem valde et regulariter arcuata. Regio analis elongata, ab umbonibus plus minusve excavata, valde angustata, extremitate oblique truncata, aliquando subacuminata. Area analis angusta, depressa, carina externa valida limitata, media parte sulcata. Area cardinalis lata, fortiter excavata, carina acuta tuberculata circumscripta. Margo cardinalis in regione buccali convexus, maxime declivis, in regione anali vero fere rectus, paramque declivis. Margo pallealis arcuatus. Umbones elevati, acuti, incurvi, contigui.

Coquille allongée, arquée, épaisse, très-inéquilatérale. Région buccale très-courte : son bord suit, à partir des crochets, une courbe parfaitement régulière et très-accentuée qui se continue pour former le bord palléal presque sans changer de rayon. Région anale plus ou moins évidée à partir du crochet, le plus souvent brusquement, parfois très-lentement, puis graduellement et plus ou moins rapidement rétrécie jusqu'à l'extrémité qui est obliquement tronquée et quelquefois presque acuminée. Une carène, toujours bien marquée, le plus souvent aiguë, limite un corselet étroit, déprimé, un peu excavé, parcouru dans sa région médiane par un sillon peu profond, bordé de quelques petits tubercules. Bord cardinal très-fortement déclive et régulièrement convexe du côté buccal, fort long, à peu près rectiligne et peu déclive du côté anal.

Area ligamentaire large, évidée, fortement striée et même plissée en long, bordée par une carène tuberculeuse très-saillante; le ligament est long et épais. Bord palléal fortement et régulièrement arqué. Crochets élevés, anguleux, aigus, recourbés, contigus. Les flancs sont ornés de tubercules arrondis, assez gros, rapprochés, mais non confluents, formant douze ou quinze séries qui partent, soit du bord buccal, soit du bord palléal, et vont aboutir à la carène anale en s'arquant régulièrement; fort rarement les deux ou trois séries les plus rapprochées de l'extrémité anale s'arrêtent à une petite distance de la carène. La surface est en outre couverte de stries d'accroissement assez fortes qui deviennent très-profondes et lamelleuses sur le corselet.

Variations. J'ai eu plusieurs exemplaires de cette espèce entre les mains; ils m'ont présenté quelques variations de forme assez sensibles, ayant trait surtout à la largeur proportionnelle qui se modifie dans de certaines limites; l'écart entre les exemplaires extrêmes est parfois assez considérable, mais des passages insensibles les réunissent. L'individu que M. Contejean a fait figurer est l'un des plus étroits que je connaisse, j'en ai cependant sous les yeux un autre, de Boulogne, à peu près semblable; dans ces individus étroits la région anale s'évide proportionnellement beaucoup plus vers les crochets qui paraissent bien plus élevés. Tous les autres caractères sont sensiblement constants, et on peut dire de la grande majorité des exemplaires que leur forme est étroite relativement à celle des espèces voisines. J'ai choisi pour le figurer un échantillon qui représente bien la moyenne de ceux qui m'ont été communiqués. J'ai observé un exemplaire évidemment anomal dont la croissance avait été dérangée et dans lequel les séries de tubercules se trouvaient singulièrement déviées et irrégulières dans leur direction. Dans les jeunes, à une longueur de 50^{mm}, le bord buccal forme un angle appréciable avec le bord palléal et la carène anale est très-forte, les autres caractères sont ceux des adultes.

Rapports et différences. Cette belle Trigonie, abondante à Boulogne, ne paraît pas avoir été distinguée par les auteurs qui se sont occupés de cette localité avant Oppel, qui la rapporta (loc. cit.) au *Trigonia Voltzii* Agassiz, par erreur selon moi. En effet, le *Tr. Voltzii*, dont Agassiz n'a figuré que le moule intérieur, est une espèce large, rappelant le *Tr. Bronni*, Ag., provenant d'Argentenay dans l'Yonne, localité kimméridienne, d'où M. Cotteau, dans son Prodrome des mollusques fossiles de l'Yonne, ne cite que le *Tr. Bronni* (*muricata auct. pl.*). Oppel dit que son espèce de Boulogne se retrouve à Montbéliard et dans les environs d'Ulm. L'espèce de Montbéliard est celle à laquelle M. Contejean a donné le nom de *Tr. Cymba*, et je ne balance pas à lui rapporter les individus de Boulogne. Il faut observer, en effet, que l'individu figuré par cet auteur est, ainsi qu'il a déjà été dit, exceptionnellement étroit et particulièrement évidé du côté anal, ce qui explique la différence apparente qu'on peut objecter entre cette figure et

celle que j'ai donnée, qui représente une forme moyenne. Quant à l'espèce du Jura blanc Zeta d'Ulm, M. Quenstedt en a fait le *Trigonia suevica* ; je ne la connais que par une vignette et deux mots de description (loc. cit.); elle me paraît bien voisine du *Trig. Cymba*, peut-être est-ce la même espèce, cependant, si la figure est exacte, la région buccale serait plus tronquée et le corselet plus large. Je n'ai pas les matériaux nécessaires pour trancher la question d'identité. M. Lycett, dans son dernier ouvrage, décrit sous le nom de *Tr. Voltzii* une espèce qu'il réunit au *Tr. Thurmanni* Contejean, et, en effet, l'une des deux figures qu'il en donne (Mon. Trig., pl. 10, fig. 1) ressemble beaucoup à cette dernière espèce. Pour ma part, je crois qu'il est préférable de laisser un peu dans l'ombre ce *Trig. Voltzii* qui n'a jamais été décrit convenablement et de conserver de bonnes espèces bien définies, telles que le *Tr. Thurmanni*. Dans tous les cas, M. Lycett fait erreur en attribuant à son *Trig. Voltzii* l'espèce citée sous ce nom par Oppel ; en effet, ce dernier auteur dit qu'elle est beaucoup plus longue que le *Tr. clavellata*, et les dimensions qu'il indique donnent pour sa largeur 0,60, largeur du *Tr. Cymba*, notablement plus faible que celle des figures de l'ouvrage de M. Lycett : en outre, Oppel dit que son espèce caractérise le Kimméridien de Boulogne, le *Tr. Cymba* y est en effet abondant et très-connu, tandis que je n'ai vu aucun individu semblable au *Trig. Voltzii* de M. Lycett. L'espèce la plus voisine du *Trig. Cymba* est sans contredit le *Trig. Pellati*, Munier, mais je ne doute pas que cette dernière espèce ne doive en être distinguée : elle est plus comprimée et presque régulièrement cunéiforme, ce qui lui donne un facies différent, son bord buccal n'est pas régulièrement convexe, mais tronqué, et il paraît un peu anguleux à sa jonction avec le bord palléal qui est faiblement arqué : sa carène anale est à peu près nulle, sauf sur les crochets, son corselet est à peine accentué, non excavé, son area ligamentaire est aussi moins accusée, de sorte que toute la région qui s'étend depuis le bord cardinal jusqu'aux tubercules des flancs paraît presque convexe et très-peu accidentée, au contraire de ce qui se passe dans le *Trig. Cymba* : de plus ses crochets sont moins élevés, sa région anale est à peine évidée et régulièrement arrondie à son extrémité qui est cunéiforme et non obliquement tronquée : enfin, les tubercules du *Trig. Pellati* sont moins arrondis, plus écartés, et les séries qu'ils forment aboutissent à une forte distance du corselet et courent presque parallèlement le long du bord palléal. L'exemplaire de l'étage virgulien de la Haute-Marne que j'ai fait figurer sous le nom de *Tr. Pellati (loc. cit. supra)* n'est pas typique, et je suis maintenant persuadé qu'il doit être rattaché au *Trig. Cymba*. Je pense aussi que l'un des exemplaires figurés dans « Monogr. of british Trigoniæ » sous le nom de *Tr. Pellati*, appartient au *Trig. Cymba*.

Localités. Châtillon. M. Brecquerecque. K. Etage virgulien. — Collections Pellat Boïdin, Beaugrand, P. de Loriol.

Trigonia papillata, Agassiz.

(Pl. XVII. fig. 7.)

SYNONYMIE.

Trigonia papillata. Agassiz. 1840. Etudes sur les moll. foss. Trigonies, p. 30. pl. V. fig. 10-14.
Id. P. de Loriol. 1872. in P. de L., E. Royer et H. Tombeck. Monogr. des ét. jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 304. pl. 16. fig. 27.

(Voir la description de l'espèce dans cet ouvrage et ajouter à la synonymie :)

Trigonia papillata. Lennier. 1872. Étud. géol. et pal. sur les falaises de la Hte-Normandie, p. 94.
Id.
Trigonia suprajurensis. Struckmann. 1873. Ueber die fossile Fauna des hann. Jura-Meeres, p. 30.
Trigonia papillata. Brauns, 1874. Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 315.

De nombreux exemplaires de cette espèce ont été recueillis, à divers niveaux, par M. Pellat. Tous sont identiques entre eux et identiques à de beaux exemplaires du Havre, avec lesquels je les ai comparés. Ils ne présentent que des variations très-légères ayant trait à l'écartement des côtes concentriques, quelquefois un peu plus éloignées dans certains individus que dans d'autres, et à l'ornementation du corselet, dont les côtes rayonnantes sont, ou bien un peu plus nombreuses, ou bien un peu plus égales entre elles, suivant les exemplaires; ces modifications très-légères sont semblables à celles que j'ai déjà indiquées (loc. cit.). Je ne suis pas plus avancé relativement aux caractères dont on pourrait se servir pour en séparer le *Trig. Meriani* et le *Trig. suprajurensis*, et je suis fort disposé à réunir ces trois espèces. Un grand individu de Questrecque serait un *Trig. Meriani* très-typique; les exemplaires trouvés avec lui sont de vrais *Trig. papillata*. Un exemplaire des carrières d'asphalte de Limmer près Hanovre appartient certainement à cette dernière espèce.

Localités. Andrecelle. K. Étage virgulien. — Questrecque. Wirwigne. G. Étage séquanien. — Questinghem, Bellebrune, Tournes. F^3. Quehen. F^1. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Trigonia Oustaleti, Munier.

(Pl. XVI. fig. 10, 11, 12.)

SYNONYMIE.

Trigonia Oustaleti, Munier, in Sched.

DIMENSIONS.

Longueur	28 mm à 40 mm
Largeur par rapport à la longueur	0.90
Epaisseur par rapport à la longueur, approximative, d'après des valves isolées	0.70
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0.35

Testa late ovata, subtrigona, potius compressa, inæquilatera, in regione buccali costis concentricis brevibus, cæterum tuberculis rotundis, plus minusve seriatis, ante carinam analem cranidis ornata. Regio buccalis brevis, convexa. Regio analis primum rapide angustata, deinde late obliqué truncata. Area analis lata, carina externa acuta, lævi, limitata, media parte sulcata, transverse plicata. Area cardinalis angusta, lanceolata, excavata, carina externa acuta circumscripta. Margo cardinalis valde declivis, in buccali regione convexus, in anali brevis, leviter concavus. Margo pallealis fortiter arcuatus. Umbones contigui, acuti.

Coquille largement ovale, un peu trigone, plutôt comprimée, inéquilatérale. Région buccale courte et large, son bord est régulièrement arrondi et ne forme aucun angle à sa jonction avec le bord palléal. Région anale large et courte, rapidement rétrécie à partir du crochet, mais sur un petit espace seulement, largement tronquée à son extrémité. Le corselet est relativement grand et déprimé : il est séparé des flancs par un angle vif, sans tubercules ni écailles, qui s'atténue un peu vers le bord palléal : un sillon assez profond le partage en deux parties : sa surface est couverte de petits plis transverses, assez effacés dans nos exemplaires. L'area cardinale est singulièrement étroite, lancéolée, excavée, bordée sur chaque valve par une carène assez aiguë. Bord cardinal très-déclive et arrondi du côté buccal, moins déclive, relativement très-court et un peu concave du côté anal. Bord palléal régulièrement arqué. Crochets peu élevés et contigus. La région buccale est ornée de petites côtes concentriques peu arquées, serrées, épaisses, un peu tuberculeuses, inégales, qui commencent immédiatement sur son bord, mais cessent promptement et sont remplacées par de nombreux tubercules arrondis, non confluents, épars ou vaguement disposés en séries concentriques, toujours plus petits et irréguliers vers le bord palléal : à quelque distance de la carène anale tous les tubercules cessent brusquement, et la région tuberculeuse se trouve séparée du corselet par un espace assez grand, tout à fait lisse et un peu déprimé. Cette ornementation constante, dans ses traits généraux, varie un peu dans le détail, suivant les individus.

Rapports et différences. Cette espèce porte dans la collection de M. Pellat le nom de *Trig. Oustaleti*, Munier, mais elle n'a jamais été publiée. Elle ressemble extrêmement au *Trig. Parkinsoni*, Agassiz, et, au premier abord, j'ai été tenté de la lui rapporter. Je crois cependant que M. Munier a eu raison de la distinguer : en effet, le *Tr. Oustaleti* diffère de l'exemplaire figuré par Agassiz par sa forme plus inéquilatérale, sa région anale un peu moins rapidement rétrécie, sa carène anale lisse et la présence d'une area lisse et déprimée, assez grande, qui sépare exactement la région tuberculeuse de l'angle anal. L'individu figuré sous le nom de *Trig. Parkinsoni* dans la *Lethea bruntrutana*, autant qu'on peut en juger par un dessin imparfait, présenterait plutôt les caractères du *Trig. Oustaleti* que ceux du *Trig. Parkinsoni*.

Localités. Questrecque, G. — Quelen, F[1]. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Trigonia Leblanci, Munier.

(Pl. XVI, fig. 13, 14, 15.)

SYNONYMIE.

Trigonia Leblanci, Munier in Sched.

DIMENSIONS.

Longueur.	16 mm à 53 mm.
Largeur par rapport à la longueur.	0,75 à 0,80
Épaisseur par rapport à la longueur, approximative, d'après des valves isolées.	0,55
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,30

Testa ovata, longior quam lata, compressa, valde inæquilatera, costis concentricis plus minusve tuberculatis, plus minusve inflexis, sæpe irregularibus ornata. Regio buccalis brevis, ab umbone regulariter convexa. Regio analis gradatim angustata, extremitate oblique truncata; area analis planata, depressa, media parte leviter sulcata, transverse tenue plicata, carina externa primum acuta, marginem pallealem versus obtusa, limitata. Area ligamenti angusta, excavata, carina obtusa circumscripta. Margo cardinalis utrinque declivis, in anali parte leviter concavus. Margo pallealis regulariter arcuatus. Umbones elevati, incurvi, contigui.

Coquille ovale, un peu trigone, plus longue que large, comprimée, très-inéquilatérale. Région buccale très-courte, un peu tronquée; son bord est arrondi, mais pas très-fortement convexe. Région anale allongée, graduellement rétrécie, tout en se maintenant assez large; son extrémité est tronquée obliquement. Le corselet n'est pas très-large, mais relativement assez déprimé, l'angle qu'il formerait avec un plan passant sur les flancs, parallèlement à l'axe longitudinal, serait d'environ 130°; il est partagé en deux parties par un sillon peu profond, et sa surface est couverte de stries et de petits plis transverses dont quelques-uns forment un petit tubercule sur la carène externe, puis un autre près du sillon médian et un troisième sur la carène cardinale; ces plis ont parfois l'apparence de petites côtes, surtout dans les jeunes. La carène qui sépare le corselet des flancs est peu arquée, aiguë et saillante sur les crochets et sur une partie des flancs, mais, en approchant du bord palléal, elle devient obtuse et s'affaiblit peu à peu. L'area ligamentaire est étroite, lancéolée, excavée, finement striée en long et circonscrite par une carène obtuse, un peu tuberculeuse. Bord cardinal très-abrupte du côté buccal, moins déclive et un peu excavé du côté anal. Bord palléal régulièrement arqué, sans l'être fortement. Crochets assez élevés, recourbés, contigus. Les flancs sont ornés de côtes concentriques dont le nombre va

jusqu'à 14 dans les grands exemplaires; elles se montrent très-variables dans leur nature, comme dans leur allure, et, sur 7 exemplaires que j'ai sous les yeux, il n'y en a pas deux qui soient ornés exactement de la même manière, tous les autres caractères demeurant du reste identiques, à part quelques légères différences dans la largeur proportionnelle. En général les côtes commencent sur le bord buccal en s'infléchissant un peu, elles s'arquent parfois très-fortement sur le milieu des flancs et arrivent près de la carène anale en se relevant assez énergiquement, ce qui produit, vers l'extrémité anale, un espace libre occupé par une ou deux côtes qui ne partent pas du bord buccal, mais seulement du bord palléal. Tantôt les côtes sont simples, tantôt, et surtout dans les plus grands exemplaires, elles se divisent en tubercules arrondis sur tout ou partie de leur longueur: dans un exemplaire les 4 côtes tuberculeuses les plus rapprochées du bord palléal sont tout à fait irrégulières et forment des zigzags; dans un autre individu elles paraissent singulièrement épaisses.

Rapports et différences. Cette espèce avait été étiquetée par M. Munier, sous le nom de *Trig. Leblanci*, dans la collection de M. Pellat, mais elle n'a jamais été publiée. Elle me paraît bien distincte de ses congénères, et, ainsi que je l'ai dit, elle se fait remarquer par la variété de son ornementation, tandis que tous les autres caractères se montrent très-constants. On pourrait la comparer au *Trig. arduennensis*, Buv., mais dans ce dernier le bord palléal est sinueux du côté anal, le corselet est plus large et couvert de gros plis, les côtes concentriques laissent un large espace lisse vers la carène anale et se terminent par un épaississement singulier que je n'ai observé dans aucun de nos exemplaires; ces deux espèces ne sauraient être confondues.

Localité. Questrecque. G. Étage séquanien. — Collection Pellat.

TRIGONIA SAUVAGEI, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XVI, fig. 16.)

DIMENSIONS.

Longueur	19 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,84
Épaisseur par rapport à la longueur, d'après une valve isolée	0,47
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,32

Testa ovata, arcuata, inæquilatera, potius compressa, concentrice costata. Regio buccalis rotundata. Regio analis ab umbone rapide angustata, extremitate truncata. Area analis [illegible] limitata. [illegible] valde declivis. Margo pallealis fortiter arcuatus. Umbones parum elevati, acuti, contigui.

Coquille ovale, assez arquée, inéquilatérale, comprimée. Région buccale arrondie. Région anale rapidement rétrécie à partir du crochet, puis tronquée à son extrémité. Corselet large, déprimé, séparé des flancs par une carène aiguë, arquée, fort oblique relativement à l'axe longitudinal de la coquille et un peu écailleuse; sa surface est couverte de côtes transverses droites, élevées et serrées, surtout vers le bord; le sillon qui se trouve ordinairement au milieu du corselet est ici à peine sensible. Area ligamentaire étroite, excavée, bordée dans chaque valve par une carène aiguë. Bord cardinal très-déclive de chaque côté. Bord palléal fort arqué. Crochets peu élevés, contigus. Les flancs sont ornés de côtes concentriques régulières, élevées, aiguës, séparées par des intervalles plus larges qu'elles-mêmes; elles aboutissent sur la carène anale où elles forment une écaille, et elles se continuent en s'affaiblissant sur le corselet; toutefois, les côtes transverses de ce dernier ne sont pas toutes le prolongement des côtes concentriques, et il en est d'autres, intermédiaires, qui partent immédiatement de la carène.

Rapports et différences. Il se pourrait fort bien que l'espèce que je viens de décrire fût la même que celle qu'Étallon a figurée sous le nom de *Trigonia concinna*, Roemer (Lethea Bruntr., pl. 26, fig. 3 *a*); je ne pense pas toutefois que ce soit là le *Trig. concinna*, Rœmer, qui est bien plus carré et paraît avoir moins de côtes sur le corselet; peut-être l'autre exemplaire figuré sous le même nom par Étallon (pl. 26, fig. 3 *b*) pourrait-il être rapproché à plus juste titre de cette dernière espèce. Quant au *Trig. subcostata* que M. Leymerie a fait figurer, mais n'a pas décrit, il diffère certainement de l'espèce de Boulogne par sa forme encore plus arquée et le sillon profond de son corselet. Le *Trig. Sauvagei* est très-voisin du *Trig. truncata*, Ag. (voir Monogr. du portl. de l'Yonne et du jurass. sup. de la Haute-Marne), mais il s'en distingue par sa carène anale bien plus arquée et plus oblique, par son corselet à peu près dépourvu de sillon médian et orné de côtes transverses, relativement plus nombreuses et plus serrées, à cause de l'intercalation de nouvelles côtes entre celles qui sont le prolongement des côtes concentriques. M. Brauns (Der obere Jura Nordw.-Deutschlands) réunit le *Trig. truncata* au *Trig. concinna*, Roemer; je n'ai pas les matériaux nécessaires pour pouvoir me former une opinion sur cette association.

Localité. Bellebrune. F^3. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Trigonia alina, Contejean.

SYNONYMIE.

Trigonia alina, Contejean, 1859, Kimméridien de Montbéliard, p. 282, pl. 14, fig. 3-5.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des ét. jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 308, pl. 17, fig. 5.

Trois exemplaires, présentant tous les caractères de cette espèce, ont été recueillis par M. Pellat dans les couches supérieures de l'étage séquanien. L'un d'entre eux est un jeune individu de 25mm de longueur ; il est un peu plus trapu que les adultes, mais il présente du reste tous leurs caractères et en particulier l'ornementation remarquable du corselet.

Localité. Quehen. F¹. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Trigonia Bronni, Agassiz.

(Pl. XVII, fig. 4, 5, 6.)

SYNONYMIE.

Trigonia Bronni,	Agassiz, 1840, Études critiques. Trigonies, p. 18, pl. 5, fig. 19.
Lyriodon Bronni,	Bronn, 1848, Index pal , p. 684.
Trigonia Bronni,	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 16.
Id.	Oppel, 1857, Die Juraformation, p. 606.
Id.	Cotteau, 1857, Mollusques fossiles de l'Yonne. Fasc. I. Prodrome, p. 75.
Id.	Raulin et Leymerie, 1858, Statistique géol. de l'Yonne, p. 633.
Id.	Hébert, 1861, Sur les Trigonies clavellées. Journal de conchyliologie, t. IX, p. 186, pl. 7, fig. 4-6.
Id.	Zittel et Goubert, 1861, Gisement de Glos. Journal de conchyliologie, t. IX, p. 202, pl. 8, fig. 1-3.
Trigonia muricata,	Dollfuss, 1863 (non Rœmer, non Goldfuss), Faune kimm. du Cap la Hève, p. 22.
Trigonia Bronni,	Pellat, 1868, Observ. sur le t. jurass. sup. du Boulonnais. Bull. Soc. géol. de France. 2me série, t. XXV, p. 206.
Trigonia Dollfussi.	P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des et. sup. de la form. jurass. de la Haute-Marne, p. 308.
Trigonia muricata,	Lennier, 1872, Études géol. et pal. sur les falaises de la Hte-Normandie, p. 94
Trigonia Bronni,	Lycett, 1872, Monogr. of the brit. foss. Trigoniæ, p. 23, pl. 4, fig. 8.

DIMENSIONS.

Longueur.	24 mm à 81 mm.
Largeur par rapport à la longueur.	0,74
Épaisseur par rapport à la longueur, d'après une valve.	0,40
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur.	0,25

Testa ovato-trigona, compressa, valde inæquilatera, tuberculis validis seriebus arcuatis multiplicibus dispositis ornata. Regio buccalis brevissima, margine convexa. Regio analis ab umbone gradatim et satis rapide angustata, extremitate oblique truncata. Area analis parum depressa, lata, transverse fortiter rugata, carina externa squammifera primum valida, deinde fere obsoleta limitata. Area ligamenti angusta, excavata, carina tuberculata externe circumscripta. Margo cardinalis in regione buccali declivissimus et convexus, in anali vero haud tantum declivis, paulo concavus. Margo pallealis valde arcuatus. Umbones parum elevati, incurvi, contigui.

Coquille ovale-trigone, toujours bien plus longue que large, relativement peu épaisse, très-inéquilatérale. Région buccale très-courte, arrondie, mais plus uniformément dans certains exemplaires que dans d'autres et parfois subtronquée. Région anale assez rapidement déclive sur le bord cardinal, mais cependant se maintenant assez large, son extrémité est obliquement tronquée, puis arrondie vers le bord palléal. Le corselet est limité par une carène plus ou moins oblique par rapport à l'axe longitudinal de la coquille, relativement peu arquée, aiguë sur les crochets, puis graduellement affaiblie et marquée seulement par de grosses écailles redressées et écartées aux approches du bord palléal. Il est relativement peu déprimé et formerait un angle très-ouvert avec un plan passant sur les flancs parallèlement à l'axe longitudinal; il est partagé en deux parties par un sillon profond, bordé d'une carène, et se trouve couvert de côtes transverses lamelleuses, irrégulières, écartées, qui tendent à former des tubercules sur la carène médiane et la carène cardinale et à se relever en grosses écailles sur la carène externe. L'area ligamentaire est étroite, lancéolée, excavée, lisse, et circonscrite sur chaque valve par une carène tuberculeuse. Bord cardinal très-abrupte et convexe du côté buccal, bien moins déclive et légèrement concave du côté anal. Bord palléal très-régulièrement arqué. Crochets peu élevés, recourbés, contigus. Les flancs sont ornés de tubercules arrondis, volumineux, rapprochés, mais non confluents, allant en augmentant jusqu'auprès de la carène anale, qu'ils n'atteignent cependant pas; ils forment des séries arquées, régulières, séparées par des intervalles un peu plus larges qu'elles-mêmes, et au nombre de 17 environ dans les grands exemplaires. La courbe qu'elles forment est à grand rayon et leur corde forme un angle relativement assez aigu avec l'axe longitudinal de la coquille; elles n'aboutissent pas abruptement sur le bord palléal, mais se prolongent un peu, en le suivant, vers la région buccale. Les tubercules ne sont pas toujours partout régulièrement arrondis, mais il arrive souvent que, sur tout ou partie de la coquille, ils sont inégaux et allongés; on remarque de même des modifications dans l'écartement des séries. Ces dernières commencent par une petite côte étroite sur la face buccale, mais elle se terminent en revanche, près de la carène anale, par un gros tubercule.

Rapports et différences. Les exemplaires décrits correspondent très-exactement, d'une part avec la figure donnée par Agassiz, qui est trop relevée (dans laquelle l'axe longitudinal n'est pas dans sa position normale), et d'autre part avec de beaux échantillons de Glos que j'ai sous les yeux. Je pense qu'il ne saurait y avoir de doute sur l'exactitude de leur détermination. L'examen des grands exemplaires de Boulogne m'a montré qu'en fin de compte la Trigonie du Havre (*muricata*, d'Orbigny, Dollfuss, etc., *non* Goldfuss), à laquelle j'avais donné le nom de *Trig. Dollfussi*, ne peut point être séparée du *Trig. Bronni;* une comparaison immédiate de nombreux exemplaires ne

me laisse plus entrevoir aucune différence spécifique ayant la moindre valeur, et d'un autre côté, les exemplaires de Boulogne ne peuvent se distinguer en rien de ceux de Glos. J'ai déjà montré (Monogr. de la Haute-Marne) que la Trigonie du Havre doit, dans tous les cas, être séparée du *Trig. muricata*, Goldfuss, du Portugal. Quant à l'espèce que M. Damon et M. Lycett regardent comme le véritable *T. clavellata*, Sow., et qu'ils ont figurée sous ce nom, j'avoue que je ne comprends pas encore bien en quoi elle diffère du *Trig. Bronni*, la direction des séries tuberculeuses est, à la vérité, un peu différente; mais, sauf cela, les caractères différentiels indiqués ne paraissent pas avoir une importance suffisante. N'ayant pas vu des échantillons d'Angleterre, je m'en rapporte à M. Lycett, et je maintiens ces deux espèces. J'ajoute encore que les grands exemplaires de Boulogne et du Havre établissent un passage et que la direction des côtes n'est pas absolument constante dans une même espèce. Le *Trig. Royeri*, P. de Loriol, a des séries de tubercules plus écartées, moins régulières, plus arquées, son corselet est plus étroit et limité par une carène moins oblique. Dans le *Trig. concentrica*, enfin, les tubercules sont aigus, petits et serrés, et la forme est différente.

Localité. Quehen. Echinghen. Tranchée de Bellozane. E. Etage séquanien. — Collections Pellat, Sauvage.

Trigonia monilifera. Agassiz.

(Pl. XXII, fig. 1.)

SYNONYMIE.

Trigonia monilifera,	Agassiz, 1840. Trigonies, p. 40, pl. 3, fig. 4-6.
Trigonia reticulata,	Agassiz, 1840. Trigonies, p. 39, pl. 11, fig. 10.
Lyriodon moniliferum,	Bronn, 1848. Index pal., p. 687.
Trigonia monilifera,	d'Orbigny, 1850. Prodrome, t. I, p. 365.
Id.	Cotteau, 1856-57, Mollusques foss. de l'Yonne. Fasc. I. Prodrome, p. 75.
Id.	Raulin et Leymerie, 1858. Statistique géol. de l'Yonne, p. 633.
Id.	Coquand, 1860. Synopsis des foss. des Deux Charentes, p. 17.
Id.	Mœsch, 1867, Der Aargauer Jura, p. 149, 159, 280 (Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, 4me Lief.).
Id.	Jaccard, 1869. Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 204 (Mat. pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).
Id.	Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 79 et 81 (Mat. pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).
Id.	Lycett, 1872, On the british Trigoniæ, p. 11 (Mem. Pal. Soc. of London, t. XXIV).
Id.	M. de Tribolet, 1872. Notice géol. sur le Mont-Châtelu, p. 15.
Id.	M. de Tribolet, 1873. Recherches géol. sur le Jura neuchâtelois, p. 14 et 19.
Id.	Mœsch, 1874, Der Südliche Aargauer Jura, p. 70. (Beiträge zür geol. Karte der Schweiz, 10me livr.).

DIMENSIONS

Longueur	47 mm.
Largeur par rapport à la longueur	1,07
Épaisseur par rapport à la longueur	0,62

Testa subquadrata, latior quam longa, potius crassa, maxime inæquilateralis, concentrice costata. Regio buccalis brevis, potius subtruncata quam rotundata. Regio analis extremitate late truncata. Area analis lata, costellis radiantibus numerosis æqualibus, costisque transversis confertis decussata, præterea tricarinata, carina externa valida, elevata, media paulo minor, cardinalis fortis et acuta. Area ligamenti excavata, rugata. Umbones elevati, acuti, incurvi, contigui, fortiter carinati. Margo pallealis in anali regione subinflexus.

Coquille un peu carrée, un peu plus large que longue, assez épaisse, très-inéquilatérale. Région buccale très-courte, tronquée, mais suivant une courbe, à la vérité, peu prononcée. Région anale largement tronquée à son extrémité, suivant une ligne à peu près parallèle à l'axe transverse de la coquille. Bord cardinal abrupte du côté buccal, très-déclive du côté anal. Bord palléal arqué, un peu infléchi vers l'extrémité anale. Crochets élevés, aigus, contigus, très-recourbés, fortement carénés. Les flancs sont couverts de côtes concentriques, lisses, simples, un peu sinueuses, élevées, tranchantes, commençant au bord buccal et aboutissant au corselet; les intervalles qui séparent ces côtes sont plus larges qu'elles-mêmes, plats et lisses. Corselet grand, assez déprimé et séparé des flancs par une très-forte carène élevée, aiguë, écailleuse, accompagnée extérieurement d'un sillon plus ou moins accentué; une seconde carène médiane, quoique saillante, est un peu moins élevée; celle qui borde l'area cardinale est en revanche très-accusée. La surface du corselet est couverte de petites côtes rayonnantes, serrées, toutes égales entre elles, en nombre un peu variable, j'en compte 9 de chaque côté de la carène médiane dans le grand exemplaire que je décris; ces côtes rayonnantes sont coupées par de petites côtes transverses, fines, rapprochées, égales, et il en résulte une réticulation élégante, régulière et serrée. Area ligamentaire excavée, bordée de fortes carènes, couverte de plis lamelleux.

Rapports et différences. Le *Trig. monilifera* se distingue facilement du *Trig. papillata* par l'ornementation de son corselet, qui a trois carènes très-saillantes et à peu près égales, et dont la surface est couverte de petites côtes rayonnantes, serrées, égales entre elles, coupées par de fines côtes transverses, de l'intersection desquelles résulte un treillis fin et régulier; en outre, sa forme est relativement plus large, son bord anal est moins arrondi et son extrémité anale est plus largement et plus carrément tronquée. J'ai sous les yeux de nombreux exemplaires du *Trig. monilifera*, provenant de Vieil Saint-Remy, de Sennevoy, d'Étrochey, de Laignes, du Jura bernois;

j'ai pu les déterminer très-exactement en les comparant avec le type de l'espèce conservé au musée de Bâle. L'individu de Boulogne est parfaitement identique. L'espèce est une de celles qui commencent dans les couches supérieures de l'étage oxfordien et qui, dans plusieurs localités, remontent dans le terrain à chailles.

Localité. Houllefort. a. Étage séquanien, couches inférieures.— Collection Pellat.

Leda venusta, Sauvage.

(Pl. XVII, fig. 17.)

SYNONYMIE.

Leda venusta, Sauvage, 1871. Journal de conchyliologie, t. XIX, p. 356.
Id. Sauvage, 1872. Journal de conchyliologie, t. XX, p. 180, pl. 11, fig. 7.

DIMENSIONS.

Longueur	5 à 6 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,57
Épaisseur par rapport à la longueur	0,50
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,45

Testa parva, triangula, elongata, parum crassa, parum inæquilatera, costis tenuissimis radiantibus concentricisque decussata. Regio buccalis anali vix minor, haud excavata, gradatim attenuata, rotundata. Regio analis ab umbonibus fortiter excavata, rostrata, acuta. Area cardinalis lata, excavata. Umbones prominuli, leviter incurvi.

Coquille de petite taille, subtriangulaire, allongée, peu épaisse, peu inéquilatérale, couverte de petites côtes rayonnantes très-fines et subégales, croisées par d'autres petites côtes concentriques qui forment avec elles un treillis très-fin et très-régulier. Région buccale nullement excavée vers les crochets, mais plutôt convexe, graduellement rétrécie et arrondie à l'extrémité. Il n'y a pas de lunule proprement dite, mais une petite dépression le long du bord. Région anale très-excavée sur le bord cardinal, très-rostrée, aiguë à l'extrémité. Bord cardinal très-déclive de chaque côté, mais convexe du côté buccal et très-concave du côté anal. L'area cardinale est large, cordiforme et très-excavée. Bord palléal arqué, un peu sinueux vers l'extrémité anale. Crochets assez élevés, contigus, un peu inclinés du côté anal. Charnière à peu près égale en longueur de chaque côté, composée de dents très-fines, serrées, allant en augmentant de longueur à partir du crochet.

Rapports et différences. Cette petite espèce, fort élégante, est bien distincte par sa forme et par son ornementation singulièrement délicate et régulière.

Localité. Falaise du moulin Hubert. Port de Boulogne. K. Étage virgulien. — Collection Pellat.

NUCULA MENKII, Rœmer.

(Pl. XVII, fig. 8, 9, 10.)

SYNONYMIE

Nucula Menkii, Rœmer, 1836, Verst. der Nordd. Ool. Geb., p. 98, pl. 6, fig. 10.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. de l'étage jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 322, pl. 18, fig. 4.
(Voir dans cet ouvrage la synonymie de l'espèce et ajouter :)
Nucula Menkii, Lennier, 1872, Étud. géol. et pal. sur les falaises de la Haute-Normandie, p. 98.
Id. Struckmann, 1873, Ueber die fossile Fauna des hannov. Jura-Meeres, p. 30.
Id. M. de Tribolet, 1873, Recher. géol. et pal. dans le Jura neuchâtelois, p. 28, 85, etc.
Id. Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 327.

DIMENSIONS.

Longueur.	16 mm à 21 mm.
Largeur par rapport à la longueur.	0,58 à 0,68
Épaisseur par rapport à la longueur	0,53
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,30

Coquille allongée, ovale, épaisse, très-inéquilatérale, couverte de stries concentriques relativement fortes et séparées par des intervalles égaux, interrompues seulement par quelques plis d'accroissement assez prononcés et rapprochés vers le bord palléal. Région buccale courte, un peu excavée sous les crochets, très-rétrécie, tronquée obliquement et presque acuminée; on distingue une lunule faiblement accusée. Région anale allongée, graduellement rétrécie, tantôt arrondie, tantôt un peu acuminée: parfois il se produit un angle assez prononcé à la jonction du bord anal avec le bord cardinal. Ce dernier est très-déclive de chaque côté, plus fortement du côté buccal que du côté anal. Il n'y a pas d'area cardinale nettement limitée, mais la région ligamentaire est un peu excavée. Bord palléal très-arqué. Crochets peu élevés, mais relativement gonflés, contournés, contigus. Les flancs sont régulièrement bombés.

Rapports et différences. Les nombreux exemplaires de cette espèce, très-bien conservés avec leur test, que j'ai sous les yeux, sont parfaitement typiques et m'ont permis de constater exactement la présence du *Nucula Menkii* dans le Boulonnais. Je lui ai rapporté, avec quelque réserve toutefois, des moules intérieurs de l'étage virgulien de la Haute-Marne (loc. cit.), et je n'ai pas de raison de douter de cette détermination. On retrouve aussi, dans le virgulien du Boulonnais, des individus de la même espèce qu'il m'est tout à fait impossible de distinguer de ceux qui proviennent de l'étage séquanien du mont des Boucards, niveau qui correspond plus exactement

à celui auquel le *N. Menkii* se trouve communément au Havre. Dans le Hanovre, suivant M. Brauns, on le trouve également à plusieurs niveaux.

Localités. Andrecelles. Souterrain d'Ordre. K. Étage virgulien. — Bellozane E. — Mont des Boucards B. Étage séquanien.— Collection Pellat.

Nucula bellozanensis, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XVII, fig. 16.)

DIMENSIONS.

Longueur.	10 mm.
Largeur par rapport à la longueur.	0,70
Épaisseur par rapport à la longueur, approximative, d'après des valves	0,60
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur.	0,40

Testa ovata, haud tantum inæquilatera, potius compressa, sulcis incrementi nonnullis notata. Regio buccalis anali brevior, rotundata, sub umbonibus haud excavata, haud lunulata. Regio analis leviter et gradatim angustata, extremitate rotundata. Margo cardinalis utrinque æque declivis. Margo pallealis regulariter arcuatus. Umbones inconspicui, contigui. Cardo in regione anali longior, dentibus tenuibus, fere æque distantibus munitus.

Coquille presque régulièrement ovale, relativement peu inéquilatérale et comprimée, régulièrement bombée sur les flancs. Les exemplaires de Boulogne sont un peu usés, ils ne laissent voir sur leur surface que quelques sillons d'accroissement; il est probable qu'il s'y joignait de fines stries concentriques. Région buccale un peu plus courte que l'anale, à peine excavée sur le bord cardinal, sans lunule, arrondie à son extrémité. Région anale faiblement et très-graduellement rétrécie, arrondie à l'extrémité, sans aucun angle. Bord cardinal à peu près également déclive de chaque côté, un peu convexe du côté anal. Bord palléal régulièrement arqué. Crochets très-peu saillants, contigus. Charnière plus longue du côté anal que du côté buccal, composée de dents fines et également écartées.

Rapports et différences. Parmi les espèces décrites, je n'ai su en découvrir aucune à laquelle celle-ci pût être rapportée; elle est un peu voisine du *Nuc. saxatilis*, Contejean, mais on ne peut pas dire d'elle qu'elle est *subrostrée* du côté buccal, et ses crochets ne sont pas *prominuli*. Le *Nucula elliptica*, Phil., est plus inéquilatéral, plus excavé du côté buccal et relativement plus large.

Localité. Bellozane. E. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Nucula Cottaldi, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XVII, fig. 11-15.)

SYNONYMIE.

Nucula Hammeri, (*pars*) Goldfuss, 1834, Petref. Germ. p. 125, pl. 125, fig. 1 *a*, *b*, *c*.
Nucula elliptica, Cotteau (non Phill.), 1854, Mollusques foss. de l'Yonne. Fasc. 1. Prodrome, p. 83.
? *Nucula ornata*, Damon (non Quenstedt), 1860, Geology of Weymouth. Suppl., pl. 2, fig. 7.

DIMENSIONS.

Longueur	14 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,92
Épaisseur par rapport à la longueur	0,80 à 0,90
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur.	0,20

Testa ovata, potius triangula, lata, crassa, valde inæquilatera. Regio buccalis anali multo brevior, truncata, leviter lunulata. Regio analis gradatim angustata, extremitate rotundata. Margo cardinalis utrinque valde declivis; area ligamenti leviter excavata. Margo pallealis arcuatus. Umbones elevati, contigui. Cardo in regione buccali brevis, dentibus angustis, confertis munitus, in regione anali vero longus, validissime dentatus.

Coquille ovale, ou plutôt subtrigone, relativement très-large, très-inéquilatérale, solide, renflée. Les exemplaires de Boulogne, un peu usés sur leur surface, paraissent lisses avec quelques plis d'accroissement; sur d'autres, plus frais, provenant de diverses localités, on voit de nombreuses stries concentriques très-fines et très-serrées. Région buccale très-courte, non excavée, tronquée suivant une ligne un peu oblique. Son bord est souvent anguleux à son point de jonction avec le bord palléal. La face buccale montre une faible lunule. Région anale graduellement et fortement rétrécie, arrondie à l'extrémité. Bord cardinal très-déclive et même un peu excavé du côté anal, mais presque abrupte du côté buccal; l'area ligamentaire est plus ou moins excavée. Bord palléal arrondi et arqué. Crochets élevés, obliques, peu contournés. La charnière est très-inéquilatérale: du côté buccal elle est fort courte et munie de dents très-minces, inégales et très-serrées; du côté anal, au contraire, elle est fort longue, large et munie de 12 à 15 grandes dents écartées, séparées par de larges et profondes fossettes; ces dents étaient d'une longueur extraordinaire, ainsi que j'ai pu le voir dans un exemplaire dont le test usé permet de les voir tout entières.

Rapports et différences. Le *Nucula Cottaldi* me paraît correspondre à l'une des figures que Goldfuss a données du *Nucula Hammeri*, nom sous lequel il confondait plusieurs espèces. Celle que je viens de décrire, suffisamment différente du vrai *Nuc. Hammeri* du lias supérieur, est commune dans l'oxfordien ferrugineux de Gigny

(Yonne); j'en ai des exemplaires sous les yeux et ils sont entièrement semblables à ceux de Boulogne; on la distingue facilement par son aspect solide, sa région buccale presque abrupte et très-courte, souvent plus courte encore que dans les exemplaires de Boulogne, par sa région anale très-rétrécie et même un peu excavée sur la ligne cardinale, puis par sa charnière très-inéquilatérale et très-puissante. On l'a confondue souvent avec le *Nucula elliptica*, Phillips, mais elle s'en distingue par sa forme plus triangulaire, moins régulièrement ovale, plus abrupte du côté buccal, moins arrondie du côté anal sur le bord cardinal. Sous le nom de *Nuc. ornata*, Quenstedt, M. Damon (Geol. of Weymouth, suppl., pl. 2, fig. 7), a figuré une espèce qui me paraît être identique au *Nuc. Cottaldi* et n'est pas le *Nuc. ornati* de M. Quenstedt (*Nuc. Cæcilia* d'Orb.). Goldfuss avait encore confondu une troisième espèce sous ce nom de *Nuc. Hammeri* (pl. 125, fig. 12), qu'Oppel a distinguée sous le nom de *Nuc. Devalquei*, et dont le moule se trouve souvent dans la zone à *Am. transversarius*: le test de cette petite espèce est plus carré que celui du *Nuc. Cottaldi*. Il m'est impossible d'interpréter les nombreuses espèces nominales inscrites par d'Orbigny dans le Prodrome.

Localité. Houllefort. a. Étage séquanien, couches inférieures. — Collection Pellat.

Limopsis Douvillei, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XVIII, fig. 1.)

DIMENSIONS.

Longueur	11 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0.77
Épaisseur par rapport à la longueur	0.45
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0.45

Testa late ovata, compressa, paulo inæquilatera, leviter auriculata, subtilissime concentrice striata. Regio buccalis analî paulo brevior, rotundata. Regio analis paulo oblique truncata. Margo cardinalis rectus, area cardinalis angusta, declivis. Margo palliaris arcuatus. Umbones parvi, haud incurvi, approximati.

Coquille de petite taille, ovale, large, comprimée, un peu inéquilatérale, couverte de stries concentriques d'une finesse extrême. Ces stries ne sont visibles qu'à la loupe sur le test un peu usé de l'exemplaire unique que je décris; je n'ai pu apercevoir des stries rayonnantes, mais il n'est pas impossible qu'il en ait existé sur la coquille à l'état frais. Région buccale un peu plus courte que l'anale, arrondie. Région anale d'abord obliquement tronquée à partir de l'extrémité de la ligne cardinale, puis arrondie. Il n'y a pas de corselet. Bord cardinal droit; sa longueur égale à peu près

la moitié de la longueur de la coquille; une petite dépression, à ses deux extrémités, fait paraître la coquille comme un peu auriculée; l'area cardinale est étroite, mais distincte. On distingue sous les crochets, dans chaque valve, la petite cavité triangulaire où se trouve logé le ligament; de chaque côté se trouvent quelques dents très-fines. Bord palléal arrondi. Crochets petits, peu élevés, non contournés, un peu écartés.

Rapports et différences. Cette jolie petite espèce présente tous les caractères des *Limopsis* et je la rapporte à ce genre avec une certitude complète. Elle diffère du *Limopsis corallensis*, Buv., par sa forme plus large, son bord anal tronqué, son bord cardinal plus allongé, et formant comme de petites oreillettes aux extrémités. Il me paraît probable que le *Limopsis moreausia*, d'Orb. (Prodrome, t. II, p. 18) est la même espèce que le *Limopsis corallensis*.

Localité. Quehen. F.[1] Étage séquanien. — Collection Pellat.

Arca Beaugrandi, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XVIII, fig. 4.)

DIMENSIONS.

Longueur	16 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,62
Épaisseur par rapport à la longueur approximative, d'après des valves	0,59
Longueur de la région buccale	0,28

Testa subrhomboidalis, paulo inflata, inæquilatera, plicis concentricis lamelliformibus remotis, striisque radiantibus tenuibus, ornata. Regio buccalis anali multo minor, oblique rotundata. Regio analis haud angustata, extremitate oblique truncata; area analis nulla, angulo quodam haud limitata. Area ligamenti perangusta, lanceolata, profunde sulcata. Cardo in media parte dentibus minimis transversis, ad extremitates majoribus obliquisque munitus. Margo pallealis fere rectus. Umbones obliqui, lati, parum elevati, approximati.

Coquille de petite taille, subrhomboïdale, peu épaisse, très-inéquilatérale, relativement assez large, couverte de plis concentriques lamelliformes, écartés, coupés par des stries rayonnantes très-fines, dont nos exemplaires n'ont conservé que des traces; ces stries ne s'accentuent point vers les extrémités. Région buccale bien plus courte que l'anale; son bord s'arrondit en fuyant vers le bord palléal, sans former d'angle vif. Région anale très-obliquement tronquée à l'extrémité, déprimée le long du bord cardinal; il n'y a pas de corselet distinct et aucun angle sensible, ni sur les flancs, ni sur les crochets. Bord palléal à peine sinueux. Crochets peu élevés, obliques, larges, très-déprimés, rapprochés. Les flancs sont assez bombés dans leur région médiane. Charnière longue, composée de petites dents fines, droites et un peu irrégulières sous

les crochets, plus grandes et obliques vers les deux extrémités. La facette ligamentaire est fort étroite et couverte de petits sillons peu nombreux, mais profonds.

Rapports et différences. L'*Arca Beaugrandi* se distingue nettement de l'*Arca rustica*, Contejean, par l'absence absolue d'une carène anale et par son extrémité anale plus tronquée. La charnière de l'*Arca Beaugrandi*, qui est celle d'un *Barbatia*, l'éloigne d'emblée de l'*Arca lineolata*, Rœmer, qui, d'après M. Brauns, est un *Macrodon*. L'*Arca amula*, Phillips, a une forte carène anale et des crochets plus droits. Sous le nom d'*Arca texata*, M. Quenstedt (Jura, pl. 93, fig. 6) figure une petite espèce voisine de la nôtre, mais ornée de fortes côtes rayonnantes, plus équilatérale, plus épaisse, et plus largement arrondie sur le bord buccal.

Localité. Terlincthun. O. Etage portlandien, couches moyennes.— Collection Pellat.

Arca cavata, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XVIII, fig. 5 et 6.)

DIMENSIONS.

Longueur	8 mm à 14 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,64
Épaisseur par rapport à la longueur, approximative, d'après des valves isolées	0,57
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,35

Testa minor, paulo quadrata, parum crassa, inæquilatera, concentrice plicata, extremitates versus radiatim costellata. Area cardinalis angusta, lanceolata, fortiter sulcata. Cardo dentibus minimis, transversis in media parte, ad extremitates validioribus, obliquis, munitus. Margo pallealis haud inflexus. Umbones parum elevati, compressi, contorti, approximati, media parte profunde impressi, seu canaliculati.

Coquille de petite taille, un peu carrée, peu épaisse, relativement large, inéquilatérale, couverte de petits plis concentriques coupés par des stries rayonnantes; des côtes rayonnantes, fines et distinctes, se font voir aux deux extrémités; elles sont un peu plus fortes dans la région buccale. Cette dernière est plus courte que l'anale, son bord est arrondi et forme un angle à sa jonction avec le bord cardinal. Région anale un peu obliquement tronquée à son extrémité. Le corselet est peu distinct et vaguement limité par un angle très-obtus, il est couvert de fines côtes rayonnantes. Area ligamentaire très-étroite, longue, lancéolée, et marquée de forts sillons. La facette cardinale est à peu près aussi longue que la coquille. La charnière, que j'ai pu dégager en partie, montre, au milieu, de petites dents transverses qui, vers les extrémités, tendent à devenir très-fortes et très-obliques; on peut présumer que l'espèce est une

Cucullée. Bord palléal non sinueux. Crochets droits, peu élevés, comprimés, contournés, rapprochés, marqués, à partir de leur sommet, d'une dépression profonde, semblable à une sorte de canal, qui atteint en s'élargissant le milieu des flancs.

Rapports et différences. L'*Arca cavata* a quelque ressemblance avec l'*Arca cruciata*, Cont., à cause de ses crochets canaliculés, mais elle en diffère par la forme de sa région buccale, par ses crochets moins élevés, et par son ornementation. Cet *Arca cruciata* est encore mal connu et a donné lieu à de la confusion. J'ai eu probablement tort de lui rapporter les exemplaires figurés dans la monographie du jurassique supérieur de la Haute-Marne. M. Brauns (Der obere Jura in N. W. Deutschland, p. 323) associe l'*Arca cruciata* au *Macrodon latus*, Dunker et Koch, par des motifs que je ne peux comprendre, et qui d'ailleurs ne sont pas expliqués; l'examen des figures, tout au moins, ne laisse entrevoir aucun rapport, ni entre ces deux espèces, ni entre elles et l'*Arca hians*, Contejean, que M. Brauns lui réunit également.

Localité. Tour Croï. P^3. Tranchée de Terlincthun. O. Étage portlandien. — Collection Pellat.

Arca texta, Rœmer.

(Pl. XVII, fig. 18.)

SYNONYMIE.

Cucullæa texta, Rœmer, 1836, Verst. der nordd. Ool.-Geb., p. 104, pl. 6, fig. 19.
Arca texta, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 52.
Id. P. de Loriol, 1866, in P. de L. et Ed. Pellat, Monogr. de l'ét. portlandien de Boulogne, p. 87.
Id. P. de Loriol, 1868, in P. de L. et G. Cotteau, Monogr. de l'ét. portlandien de l'Yonne, p. 177.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. du jurass. sup. de la Haute-Marne, p 323, pl. 18, fig. 6-10

(Voir dans ces ouvrages la description et la synonymie de l'espèce et ajouter :)

Cucullæa ovalis, Rœmer, 1839, Beschr. der Petref. d. nordd. Ool.-Geb., Nachtrag, p. 37, pl. 19, fig. 4 (d'après M. Brauns).
Arca texta, Struckmann, 1873, Ueber die foss. Fauna des hann. Jura-Meeres, p. 30.
Id. M. de Tribolet, 1873, Recherches géol. sur le Jura neuchâtelois, p. 19, 26.
Cucullæa texta, Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 325.

De nombreux exemplaires, appartenant à l'*Arca texta*, ont été recueillis à différents niveaux par M. Pellat. Tous se rapportent exactement à l'espèce de Rœmer, et sont si parfaitement identiques entre eux, que je n'ai pas même des variations individuelles à signaler. L'ornementation très-délicate de la surface s'efface plus ou moins facilement et il en résulte que, dans la fine réticulation qui apparaît toujours, tantôt

les côtes rayonnantes paraissent plus fortes, tantôt ce sont les côtes concentriques: quelques côtes rayonnantes sont toujours bien plus apparentes que les autres dans la région buccale. Cette espèce se retrouve identique, à peu près dans tous les gisements du terrain kimméridien; elle paraît cependant manquer au Havre, car Dollfuss ne la cite pas, et l'Arche figurée sous ce nom par M. Lennier (Étude géol. des falaises de la Haute-Normandie, pl. 8 *a*, fig. 9) appartient à une tout autre espèce. J'ai fait dessiner le bel exemplaire déjà décrit dans notre premier mémoire, où il n'avait pu être figuré. L'espèce que M. Damon a fait figurer sous le nom de *Cucullæa corallina* (Suppl. géol. Weymouth, pl. 4, fig. 8) me paraît singulièrement voisine de l'*Arca texta*; MM. Morris et Lycett citent le *Cucull. corallina* dans l'étage bathonien; il s'agit là évidemment de deux espèces.

Localités. Tranchée de Terlincthun. N°. Étage portlandien. — Carrière La Holde, Moulin Hubert. Etage virgulien. — Wirwigne, Questrecque. G. Etage séquanien. — Tournes. F². Étage séquanien. — Quehen. F¹. Étage séquanien. — Quehen. Bellozane. E. Étage séquanien. — Mont des Boucards. A. Étage séquanien. — Collections Pellat, Sauvage.

Arca rhomboidalis, Contejean.

(Pl. XVIII, fig. 2 et 3.)

SYNONYMIE.

Arca rhomboidalis, Contejean, 1859. Étude sur le kimmérid. de Montbéliard, p. 287, pl. 17, fig. 8-9.
Id. P. de Loriol, 1868, in P. de L. et G. Cotteau, Monogr. de l'ét. portlandien de l'Yonne, p. 155, pl. 11, fig. 18.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des étages jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 328.
(Voir dans ces ouvrages la description et la synonymie de l'espèce.)

L'*Arca rhomboidalis* n'est pas rare dans le Boulonnais, et il s'y trouve à différents niveaux, comme aux environs de Montbéliard; je n'en ai vu cependant aucun exemplaire de l'étage portlandien. Les exemplaires qui proviennent des gisements de l'étage portlandien du département de l'Yonne sont exactement identiques à ceux que M. Pellat a recueillis dans l'étage virgulien et dans l'étage séquanien. J'ai déjà dit (loc. cit.) que dans les individus parfaitement frais on voit des lignes rayonnantes d'une extrême finesse venir croiser les côtes concentriques, en formant une granulation très-délicate. Les six ou sept côtes rayonnantes de la région buccale sont très-saillantes et toujours distinctes; celles du corselet sont plus nombreuses, mais plus fines. La charnière a des dents de trois sortes : les cardinales sont petites, irrégulières

et parallèles à l'axe transverse de la coquille: celles de la région buccale sont au nombre de trois ou quatre, bien plus fortes, plus écartées et obliques au bord cardinal; enfin les anales sont au nombre de deux, très-allongées et parallèles au bord cardinal. Cette charnière correspond tout à fait à celle des *Macrodon*, Lycett, sous-genre voisin des Cucullées, mais dans lequel les dents buccales sont très-obliques à la ligne cardinale au lieu de lui être parallèles. Ce sous-genre ne me paraît pas avoir plus de droit que les Cucullées à être démembré du genre *Arca*, dans lequel il forme un groupe intéressant. L'*Arca rhomboidalis*, en réunissant les caractères de ces deux sous-genres, la forme de l'un et la charnière de l'autre, peut servir à montrer les passages qui les relient.

Localités. Moulin Hubert. K. Étage virgulien. — Quehen. F^3. Mont des Boucards. C. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Arca quadrisulcata, Sowerby.

(Pl. XVIII, fig. 7 et 8.)

SYNONYMIE.

Arca quadrisulcata.	Sowerby, 1824, Miner. Conch., pl. 473. fig. 1. t. V. p. 115.
Id.	Bronn, 1848, Index pal., p. 97.
Id.	Nyst, 1848, Tableau des espèces du genre Arca. p. 58.
Id.	d'Orbigny, 1850. Prodrome, t. I, p. 369.
Id.	Morris, 1854, Catal. of brit. foss., p. 185.
Arca Thurmanni.	P. de Loriol (non Contejean). 1872. in P. de L., E. Royer et H. Tombeck. Monogr. des ét. jurass. sup. de la Hte-Marne, p. 331. pl. 18. fig. 17-18.
Macrodon quadrisulcatus.	Brauns, 1874, Der obere Jura in N.-W.-Deutschland, p. 322.
Arca Burgundiæ.	Struckmann, 1873, Fossile Fauna des hannoverschen Jura-Meeres, p. 30 (d'après M. Brauns).

DIMENSIONS.

Longueur	32 mm à 48 mm.
Largeur par rapport à la longueur.	0,51 à 0,62
Épaisseur par rapport à la longueur.	0,56
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur.	0,23

Testa subquadrangula, elongata, angusta, crassa, inæquilateralis, striis radiantibus tenuibus, numerosis, approximatis, lamellis concentricis tenuibus decussatis ornata, in area anali bicostata. Regio buccalis anali brevior, rotundata. Regio analis extremitate truncata. Area analis depressa, angusta, angulo obliquo valido limitata. Margo cardinalis longus, rectus; area ligamenti longa, lata, tenue longitudinaliter striata. Margo pallealis plus minusve inflexus. Umbones compressi, incurvi, acuti, remoti. Latera media parte radiatim depressi.

Coquille un peu rectangulaire, allongée, étroite, épaisse, très-inéquilatérale, ornée de petites côtes rayonnantes, fines, serrées, un peu inégales, coupées par des lamelles concentriques également fines et serrées; il en résulte un treillis granuleux fin et serré. Région buccale bien plus courte que la région anale, arrondie à son pourtour. Région anale allongée, coupée carrément à son extrémité: un angle obtus, mais très-prononcé, partant du crochet et aboutissant à l'extrémité du bord palléal, limite un corselet étroit, très-déprimé, qui est orné de deux et peut-être de trois fortes côtes rayonnantes, arrondies, épaisses, couvertes de petites côtes semblables à celles des flancs, mais sur lesquelles les lamelles concentriques deviennent onduleuses et ne forment pas de granules aux points d'intersection. Area ligamentaire aussi longue que la coquille, large, couverte de sillons longitudinaux très-fins, serrés et inégaux, au milieu desquels on voit une côte assez saillante, parallèle au bord cardinal: on ne distingue pas dans nos exemplaires les sillons en chevrons qui marquent ordinairement l'aire ligamentaire dans les espèces vivantes appartenant au même groupe. Une dépression latérale, plus ou moins prononcée, traverse le milieu des flancs et rend le bord palléal plus ou moins sinueux. Crochets comprimés et déprimés, recourbés, aigus, très-saillants.

Rapports et différences. L'étude d'exemplaires assez nombreux, recueillis dans le Boulonnais, m'a inspiré de grands doutes sur l'exactitude de la détermination que j'avais faite d'individus semblables provenant de la Haute-Marne. Je me suis évidemment trompé en les rapportant à l'*A. Thurmanni*: ils sont plus comprimés que les exemplaires du Boulonnais, et leur area ligamentaire est plus étroite; mais cette compression me paraît maintenant accidentelle. Or, M. Contejean explique que, dans son *A. Thurmanni*, l'area ligamentaire est très-étroite, ce qui ne serait point le cas pour notre espèce. De plus, dans les exemplaires du Boulonnais et de la Haute-Marne, la région buccale est arrondie et les côtes rayonnantes sont plus grossières que ne l'indique la figure donnée par M. Contejean. Je ne crois donc plus que ce soit là l'*Arca Thurmanni*. D'un autre côté, tous les caractères de notre Arche coïncident avec ceux de l'*Arca quadrisulcata*, Sowerby, de Malton, et c'est à cette espèce que je crois maintenant qu'elle doit être rapportée. Sowerby indique *quatre* sillons sur le corselet, ce qui semble indiquer trois côtes rayonnantes; la figure n'éclaircit pas assez ce détail, car un sillon paraît occuper la place de la carène anale. D'un autre côté, si la majorité de nos exemplaires présentent seulement deux côtes et trois sillons, il en est sur lesquels on peut bien en compter quatre, entre autres celui qui a été figuré dans la Monographie de la Haute-Marne. L'état de conservation des exemplaires que je connais n'est pas assez complet, il faut le dire, dans la presque totalité d'entre eux, pour qu'il soit possible de caractériser d'une manière tout à fait rigoureuse cette ornemen-

tation du corselet. L'identité de l'espèce de la Haute-Marne avec celle du Boulonnais est absolue. Je ne répéterai pas ce que j'ai écrit (loc. cit.) au sujet de ses rapports avec l'*A. trisulcata*, Munster, c'est une espèce évidemment bien différente. Sous le nom de *A. Burgundiæ*, M. Contejean (loc. cit., pl. 27, fig. 11) a figuré, sans la décrire, une espèce qui est voisine de l'*A. quadrisulcata;* M. Brauns (loc. cit.) voudrait l'y réunir, mais elle me semble singulièrement trapue et sans dépression aucune sur les flancs. Ce dernier auteur range l'*A. quadrisulcata* dans le sous-genre *Macrodon*, Lycett, mais sans décrire sa charnière. Je n'ai pu dégager celle de nos exemplaires. Il est possible que l'*A. quadrisulcata* appartienne plutôt au groupe des *Arca* proprement dites ou *Byssoarca*. La distinction des espèces vivantes, qui se rattachent à ce dernier groupe, est difficile, celle des espèces fossiles ne me paraît pas plus aisée, et malheureusement elles ont été le plus souvent insuffisamment décrites et figurées.

Localités. Quehen F[1]. Mont des Boucards. A. B. Brucdale. A[1]. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Arca Ceres, Sauvage.

(Pl. XVIII, fig. 9.)

SYNONYMIE.

Arca Ceres, Sauvage, 1871, Journal de conchyliologie, t. XIX, p. 356.
Id. Sauvage, 1872, Journal de conchyliologie, t. XX, p. 180, pl. 9, fig. 4.

DIMENSIONS.

Longueur	19 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,63
Épaisseur par rapport à la longueur	0,53
Longueur de la région buccale, par rapport à la longueur	0,32

Testa ovata, elongata, paulo quadrangula, inæquilatera, crassa, costellis radiantibus striisque concentricis tenuissime decussata. Regio buccalis anali multo brevior, rotundata. Regio analis elongata, extremitate oblique truncata, angulo perobtuso, in umbonibus solum distincto prædita. Area ligamenti angusta, trapezoidea, plana, profunde sulcata. Margo pallealis rectus. Latera in media parte leviter impressa. Umbones depressi, incurvi, acuti, approximati. Cardo dentibus paucis longisque in regione anali, in buccali vero dentibus minoribus obliquis munitus.

Coquille ovale, un peu quadrangulaire, allongée, assez épaisse, ornée de très-petites côtes rayonnantes fines, très-serrées et assez régulières, croisées par des stries concentriques très-fines, séparées par des intervalles à peu près égaux aux côtes ; il en résulte un treillis très-fin et assez régulier, avec de petits creux aux points d'intersection : il y a, en outre, des plis d'accroissement écartés. Région buccale bien plus

courte que l'anale, arrondie. Région anale allongée, non rétrécie, tronquée et un peu arrondie à son extrémité; un angle oblique, qui part du sommet des crochets sur lesquels il est assez aigu, et se dirige vers l'extrémité du bord palléal en devenant promptement très-obtus, puis presque indistinct, limite un corselet très-vaguement délini, sur lequel les côtes rayonnantes sont un peu plus fortes. Area ligamentaire étroite, trapézoïde, couverte de sillons profonds, un peu en chevrons. Bord palléal à peu près droit. Crochets déprimés, peu élevés, recourbés, rapprochés, anguleux du côté anal. Sur leur sommet se remarque une dépression peu sensible, qui se fait à peine sentir sur les flancs. La charnière est composée de dents de trois sortes, les médianes sont petites, transverses, irrégulières; les buccales sont peu nombreuses, plus fortes et obliques: les anales sont longues, en petit nombre, et parallèles au bord cardinal. Cette charnière est celle des *Macrodon*.

Rapports et différences. Cette espèce est très-voisine de l'*Arca rustica*, Contejean, elle me paraît cependant moins déprimée au milieu, sur les flancs; sa carène anale est plus obtuse (elle ne l'est pas assez dans la figure) et son corselet est moins accusé. Je me suis probablement trompé en rapportant à l'*A. rustica* les exemplaires de la Haute-Marne que j'ai décrits: je ne l'avais fait d'ailleurs qu'avec doute. L'*A. Ceres*, est très-voisin d'un *Arca* figuré par M. Quenstedt sous le nom d'*Arca texata* (Jura, pl. 93, fig. 6), qui provient de Nattheim, mais ce dernier a une ornementation moins fine, ses crochets sont moins larges et placés plus près du milieu de la coquille. Il est du reste si difficile de séparer les espèces d'*Arca* sans renseignements suffisants, que je n'irai pas plus loin dans mes comparaisons. J'ai lieu de croire que M. Sauvage, sous le nom d'*Arca Ceres*, a confondu deux espèces très-voisines de forme, mais bien différentes par leur charnière. J'ai rapporté de préférence l'exemplaire décrit à l'*Arca Ceres*, parce qu'il a une carène anale plus sensible et une area ligamentaire délinie, ainsi que l'indique M. Sauvage, tandis que l'espèce suivante n'en a point. Cette dernière paraît beaucoup plus rare que l'autre.

Localité. Houllefort. a. Etage séquanien, couches inférieures. — Collection Pellat.

Arca Sauvagei, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XVIII, fig. 10 et 11.)

DIMENSIONS.

Longueur	16 millimètres.
Largeur par rapport à la longueur	0,60 à 0,61
Épaisseur par rapport à la longueur	0,43 à 0,45
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,38

Testa elongata, ovata, angusta, compressa, inæquilateralis, sulcis radiantibus concentricisque decussata. Regio buccalis anali multo brevior, rotundata. Regio analis haud angustata, extremitate æque rotundata. Area analis nulla. Umbones parvi, vix prominuli, depressi, incurvi, contigui. Area ligamenti nulla. Cardo dentibus minimis, transversis, fere æqualibus munitus.

Coquille allongée, étroite, à peu près régulièrement ovale, comprimée, inéquilatérale, couverte de sillons rayonnants, profonds, également écartés, coupés par des sillons concentriques dont l'écartement est à peu près semblable; il en résulte un treillis fin et régulier dont les mailles, presque égales, sont un peu renflées. Région buccale bien plus courte que l'anale; son bord est arrondi. Région anale allongée, arrondie à son extrémité, sans corselet sensible; une légère dépression en tient lieu; l'angle anal n'existe que sur les crochets, et encore est-il assez obtus. Area ligamentaire nulle. Crochets petits, très-peu saillants, comprimés, recourbés, surplombant à peu près la charnière et, par suite, à peu près contigus. La charnière, plus courte que la coquille, est munie de petites dents serrées, parallèles à l'axe transverse de la coquille, ou un peu obliques, surtout celles des extrémités, à peu près régulières et peu inégales entre elles. La dépression médiane est toujours à peine sensible, parfois tout à fait nulle.

Rapports et différences. Extérieurement, cette espèce est très-voisine de l'*Arca Ceres* et facile à confondre avec elle lorsque l'on veut déterminer des exemplaires incomplets. Elle s'en distingue néanmoins par l'écartement plus grand de ses sillons rayonnants et concentriques, ce qui rend le treillissage de sa surface un peu plus grossier, puis par ses crochets plus petits, moins élevés, et plus rapprochés par suite de l'absence de l'aire ligamentaire: le corselet est aussi tout à fait nul. L'étude de la charnière, lorsqu'elle sera possible, viendra toujours lever tous les doutes, puisqu'elle montrera que l'*Arca Ceres* est un *Macrodon*, tandis que l'*Arca Sauvagei* appartient au groupe des *Barbatia*. L'espèce paraît être plus abondante que l'*Arca Ceres;* je lui ai rapporté des individus d'assez grande taille, trouvés avec les autres, dont je ne connais pas, à la vérité, la charnière, mais dont les caractères extérieurs sont identiques. Il n'y a pas à signaler de variations de quelque intérêt; quelquefois seulement les sillons concentriques sont un peu plus forts que les sillons rayonnants. L'*A. terebrans*, Buv., a une forme plus inéquilatérale et ses crochets sont encore moins élevés. J'ai décrit (Monogr. Haute-Marne, p. 325) une espèce voisine de forme, mais bien plus déprimée au milieu des flancs, et dont la charnière est toute différente, puisqu'elle est semblable à celle des Cucullées, et à ce propos j'ajoute que, dans la description de cette espèce, c'est par un *lapsus* que j'ai dit que c'était un *Barbatia*. Dans l'*Arca rustica*, Contejean, l'angle anal est prononcé et limite un corselet distinct. M. Brauns (der obere Jura in

N.-W.-Deutschland, p. 321) réunit l'*Arca rustica* à l'*Arca lineolata*, Roemer, et range l'espèce, sous ce dernier nom, dans le genre *Macrodon*, d'après l'examen de la charnière (il faut du moins le supposer): l'*A. Sauvagei* ne peut donc être confondu avec l'*Arca lineolata*, puisque sa charnière n'a aucun rapport avec celle des *Macrodon*; son angle anal est d'ailleurs tout à fait insensible, au contraire de ce qui a lieu dans cette dernière espèce. En voyant, du reste, à quel point l'*A. Sauvagei* ressemble extérieurement à l'*A. Ceres*, avec lequel on le trouve, tout en différant du tout au tout par les caractères de sa charnière, on comprend combien il faut être prudent dans l'interprétation de ces espèces difficiles, surtout lorsqu'on les observe à des niveaux différents.

Localités. Mont des Boucards. A. et B. Houllefort. La Liégette. a. Étage séquanien, couches inférieures. — Collection Pellat. — Je n'ai pu dégager nettement la charnière que dans les exemplaires d'Houllefort, ceux du mont des Boucards sont tout à fait identiques par tous leurs caractères extérieurs et, en particulier, par leurs ornements et l'absence d'area ligamentaire.

Arca scabrella, Sauvage.

(Pl. XVIII, fig. 12 et 13.)

SYNONYMIE.

Arca scabrella, Sauvage, 1872, Journal de conchyliologie, t. XX, p. 179, pl. 8, fig. 8.

DIMENSIONS.

Longueur	19 mm à 25 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,58
Épaisseur par rapport à la longueur, approximative, d'après des valves	0,56
Longueur de la région buccale par rapport à la longueur	0,35

Testa elongata, angusta, subquadrata, inæquilatera, costis radiantibus validis, fasciculatis, in regione anali validioribus, subsimplicibus, ornata et concentrice sulcata. Regio buccalis anali minor, margine cardinali angulata, præterea rotundata, costis nonnullis validioribus prædita. Regio analis haud angustata, extremitate truncata; area analis fortiter costata, lateribus carina acuta limitata. Area cardinalis fere nulla. Cardo longus, testæ longitudinem fere adæquans, dentibus in regione cardinali brevibus, in anali buccalique fortioribus, margine cardinali obliquis, munitus. Umbones parum elevati, compressi, incurvi, leviter angulati, approximati.

Coquille allongée, étroite, un peu quadrangulaire, peu renflée, inéquilatérale. Région buccale bien plus courte que l'anale, et arrondie; son bord forme un angle assez vif à sa jonction avec le bord cardinal. Région anale allongée, non rétrécie, tronquée

carrément à son extrémité, dans la figure donnée par M. Sauvage; tous les exemplaires que j'ai pu étudier ont leur extrémité anale un peu brisée; un angle vif, partant du sommet des crochets, aboutit à l'extrémité du bord palléal en limitant un corselet déprimé et bien distinct. Area ligamentaire extrêmement étroite. Bord cardinal droit, presque aussi long que la coquille. La charnière, dans sa partie médiane, porte de nombreuses petites dents parallèles à l'axe transverse de la coquille; vers les deux extrémités de la charnière ces dents deviennent beaucoup plus fortes, plus longues et très-obliques; celles de l'extrémité anale sont identiques à celles de l'extrémité buccale. Cette charnière a beaucoup de rapports avec celle de certains *Barbatia* et elle tend aussi à se rapprocher de celle des *Cucullæa*. Le bord palléal est un peu infléchi du côté anal. Crochets peu élevés, comprimés, déprimés, contournés, anguleux du côté anal, très-rapprochés. Les flancs sont traversés au milieu par une légère dépression qui ne se fait pas sentir sur les crochets. La surface est ornée de côtes rayonnantes, fortes et très-inégales; celles qui se trouvent vers l'angle anal et sur le corselet sont épaisses, élevées, simples et écartées; il en est de même de celles de la région buccale; celles qui couvrent les flancs sont plus fines et plus serrées, mais, vers le bord palléal, elles ont une forte tendance à se grouper pour former des côtes larges et épaisses, qui paraissent marquées de sillons, indiquant les côtes primitives. La figure donnée par M. Sauvage n'indique pas suffisamment cette disposition, qui varie, du reste, d'une manière très-marquée suivant les individus, car les côtes des flancs ne se groupent parfois presque pas du tout; celles des extrémités sont toujours simples et très-fortes. De fines côtes concentriques coupent les côtes rayonnantes et les rendent plus ou moins granuleuses.

Rapports et différences. L'*Arca scabrella* ressemble assez à une espèce oxfordienne dont je ne connais qu'une figure donnée par M. Damon sous le nom de *A. Quenstedti*, mais qui n'est pas l'*A. æmula*, Quenst. non Phil., de Nattheim, dont elle est rapprochée; l'*A. Scabrella* paraît différer de toutes les deux par sa région buccale plus arrondie, par sa forme moins carrée et plus inéquilatérale, puis par ses côtes tendant à se grouper sur les flancs. Il se distingue facilement de l'*Arca bipartita*, Rœmer, qui est un *Macrodon*, par sa charnière, son ornementation et ses crochets non canaliculés; on le séparera, à peu près pour les mêmes raisons, de l'*A. mosensis*, Buvignier.

Localités. Houllefort, a. Étage séquanien, couches inférieures. — Collection Pellat.

Mytilus autissiodorensis, Cotteau.

(Pl. XVIII, fig. 14.)

SYNONYMIE.

Mytilus autissiodorensis, Cotteau, 1855, Moll. foss. de l'Yonne, fasc. I, Prodrome, p. 93.
Id. P. de Loriol, 1868, in P. de L. et G. Cotteau, Monogr. de l'ét. portlandien de l'Yonne, p. 189, pl. 12, fig. 8.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des ét. sup. de la Haute-Marne, p. 334.

Peu de temps après la publication de notre premier mémoire, M. Pellat a trouvé à Boulogne de nombreux exemplaires de cette jolie espèce, très-bien caractérisés et d'une conservation parfaite. On peut dire, comme M. Adams à propos d'espèces du même groupe, que les petites côtes rayonnantes se divisent en deux faisceaux inégaux, divergents à partir des crochets; l'un d'eux, beaucoup plus petit, couvre l'extrémité de la région buccale; l'autre s'étend sur une grande partie de la région anale, à partir de la gibbosité latérale; entre ces deux faisceaux se trouve une surface subtriangulaire assez grande, qui n'est ornée que de simples lamelles d'accroissement. Les côtes rayonnantes de la région buccale m'avaient échappé lorsque j'ai fait figurer l'espèce: je les ai retrouvées depuis sur les exemplaires de l'Yonne et sur ceux de Boulogne. Le *Myt. autissiodorensis* doit être placé dans le groupe des *Modiolaria*.

Localités. Châtillon. N^t. Terlincthun. O. Étage portlandien. — Châtillon. M. (avec *Cardium morinicum*). Étage virgulien. — Collection Pellat.

Mytilus virgulinus, Étallon.

(Pl. XVIII, fig. 17 et 18.)

SYNONYMIE.

Mytilus virgulinus, Étallon, 1862, Lethea Bruntrutana, p. 224, pl. 29, fig. 6.
Id. Étallon, 1864, Paléontologie Grayloise, Mém. Soc. d'émul. du Doubs, 3^me^ série, t. VIII, p. 140.
Id. Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 129.

DIMENSIONS.

Longueur	55 mm à 80 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,30 à 0,35
Épaisseur par rapport à la longueur	0,25

Testa elongata, angusta, maxime inæquilatera, concentrice tenue plicata, in regione cardinali plicis nonnullis validis, remotis, ornata. Regio buccalis brevissima, rotundata. Regio analis extremitate oblique incurva. Regio pallealis carina plus minusve valida limitata.

Coquille très-allongée, assez large relativement aux autres espèces du même groupe, épaisse, tout à fait inéquilatérale. Région buccale arrondie, mais extrêmement courte. Région anale dilatée, obliquement arrondie à son extrémité. Une carène plus ou moins prononcée limite la région palléale. Bord cardinal droit d'abord, puis très-arqué vers l'extrémité anale. Bord palléal à peu près rectiligne. Crochets très-petits, contigus, très-rapprochés du bord buccal. La surface est ornée de très-petits plis concentriques, inégaux, fins et nombreux, avec de petites stries intermédiaires d'une grande finesse; ces plis et ces stries se continuent identiques sur toute la coquille. A partir des crochets, le méplat cardinal porte quelques gros plis peu distincts et très-courts, qui n'atteignent pas même la carène; ils sont couverts de petites stries.

Rapports et différences. Les individus que je rapporte à cette espèce sont tous plus ou moins comprimés ou déformés, de sorte que leur forme générale est toujours un peu altérée; elle paraît varier dans sa largeur proportionnelle, mais je ne puis me faire une idée tout à fait nette de l'étendue de ces variations. Je ne connais le *Mytilus virgulinus* que par la description brève d'Étallon et la figure du Lethea, qui ne donne qu'une seule face. Il me reste, par conséquent, un peu de doute sur ma détermination, qui me paraît cependant tout à fait probable. Le *Myt. virgulinus* diffère du *Myt. Icaunensis*, dont il est très-voisin, par ses plis concentriques bien plus fins, plus nombreux, plus inégaux et beaucoup moins réguliers, puis par les plis de sa région cardinale, bien moins nombreux et moins accentués, ainsi que par sa forme plus dilatée dans la région anale. Le *Myt. Tombecki* est plus trapu, plus carré et autrement orné. Il est possible que cette espèce corresponde à celle que d'Orbigny a nommée *Mytilus midamus* (Prodrome, II, p. 53) et dont il dit : « Espèce voisine de forme du *Mytilus plicatus*, mais *plus allongée*, avec quelques plis sur la région cardinale du jeune âge seulement, le reste lisse. Kimmeridgien. Boulogne-sur-Mer.» On ne saurait toutefois dire de notre espèce qu'elle est *plus allongée* que le *M. plicatus*.

Localité. Châtillon. M.—Falaise du Moulin Hubert. Souterrain d'Ordre. K.—Étage virgulien. — Collection Pellat.

Mytilus æquiplicatus, Strombeck.

(Pl. XVIII, fig. 21 a, b.)

SYNONYMIE.

Modiola æquiplicata, v. Strombeck, 1832, Geogn Bem. über den Kohlberg in Karsten's Archiv. vol. IV, p. 401.
Modiola subæquiplicata. Rœmer, 1836, Verst. d. Nord. d. Ool. Geb., p. 93, pl. 5, fig. 7.
Modiola fornicata, Rœmer, 1836, Verst. d. Nord. d. Ool. Geb., p. 93, pl. 14, fig. 13.
Modiola imbricata, Rœmer (non Sow.), 1836, Verst. d. Nord. d. Ool. Geb., p. 92, pl. 5, fig. 8.
Mytilus subæquiplicatus. Goldfuss. 1837, Petref. Germ., t. II, p. 177, pl. 131, fig. 7.
Modiola compressa, Dunker et Koch. 1837, Beitrag z. Kenntniss der Norddeutschen Ool. Geb., p. 44, pl. 5, fig. 5.
Mytilus compressus, Goldfuss, 1837, Petref. Germ., t. II, p. 178, pl. 131, fig. 11.
Modiola æquiplicata, Bronn, 1848, Index pal., p. 734.
Modiola subæquiplicata. Bronn, 1848, Index pal., p. 739.
Modiola lævis, Lesueur, 1846, Vues et coupes du Cap la Hève, vignette.
Mytilus subæquiplicatus, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 53.
Mytilus Lysippus, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 20 et 53.
Modiola subæquiplicata, Buvignier, 1852, Statistique géol. de la Meuse, p. 231.
Mytilus subæquiplicatus. Hébert, 1857, Terrain jurassique dans le bassin de Paris, p. 68.
Id. Oppel, 1856-58, Die Juraformation, p. 720.
Id. Contejean, 1859, Kimméridien de Montbéliard, p. 218.
Id. Coquand, 1860, Synopsis des foss. des Charentes, p. 34.
Id. Thurmann et Étallon, 1862, Lethea Bruntrutana, p. 220, pl. 29, fig. 2.
Modiola fornicata. } Heinrich Credner, 1863, Gliederung der ob. Juraform., p. 19, 82, 35, 88.
Modiola imbricata. } 93 et passim.
Mytilus Lysippus.
Mytilus costellatus, } Dollfuss, 1863, Faune kimmérid. du Cap la Hève, p. 21 et 75, pl. 16,
Mytilus subæquiplicatus. } fig. 4, 5, 6, 7, 8.
Mytilus mimusculus.
Modiola imbricata, (*pars*) v. Seebach, 1864, Der Hannoversche Jura, p. 113.
Modiola compressa, Hermann Credner, 1864, Pteroceras-Schichten v. Hannover, p. 233.
Modiola fornicata, } Struckmann, 1873, Die Fauna des hann. Jura-Meeres, p. 28.
Modiola compressa, }
Mytilus subæquiplicatus. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des ét. jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 344, pl. 19, fig. 7-8.
Mytilus Lysippus,
Mytilus mimusculus, } Lennier, 1872, Études géol. et pal. des falaises de la Haute-Normandie,
Mytilus costellatus, } p. 100 et 101.
Mytilus subæquiplicatus.
Modiola æquiplicata. Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 301.

DIMENSIONS

Longueur	14 mm à 38 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,50
Épaisseur par rapport à la longueur	0,40 à 0,45

Je ne pourrais que répéter textuellement la description que j'ai donnée de cette espèce (Haute-Marne, loc. cit.), seulement elle s'applique ici à des exemplaires de plus petite taille. Pour moi, les petits individus du Boulonnais appartiennent certainement à la même espèce que les grands exemplaires de la Haute-Marne, que j'ai fait figurer. La synonymie et l'histoire de ce *Mytilus* sont des plus embrouillées, car il appartient à un groupe d'espèces très-difficiles. Je déclare franchement que je n'ai pas encore très-bien compris les limites qu'il faut lui attribuer. Pour arriver à une précision satisfaisante, il serait nécessaire de réunir des séries très-étendues d'exemplaires, provenant de diverses localités et de divers niveaux, et les comparer soigneusement entre eux. Je n'ai pas les matériaux nécessaires pour faire ce travail. Comme l'espèce a été originairement établie sur des exemplaires du jurassique supérieur du nord de l'Allemagne, j'ai suivi, pour les citations des auteurs allemands, le récent ouvrage de M. Brauns, parfaitement placé pour bien connaître cette espèce, et je crois maintenant, autant que je puis en juger par moi-même, qu'il a eu entièrement raison en lui réunissant les espèces de Rœmer citées plus haut, ainsi que le *Mod. compressa* qui m'avait d'abord paru différent. Sous ce nom de *Modiola compressa*, j'ai reçu de M. Struckmann des exemplaires du Hanovre qui sont de même taille et parfaitement identiques, jusque dans les plus petits détails, aux individus du Boulonnais. Il me paraît certain que le *Mytilus Lysippus*, d'Orbigny, doit être réuni au *Myt. æquiplicatus;* Dollfuss et M. Lennier le regardent comme synonyme du *Modiola lævis*, Lesueur, dont la figure réduite, donnée par cet auteur, suffit pour montrer que c'est bien cette seconde espèce. Le *Myt. costellatus*, Dollfuss, est encore évidemment la même chose, et a été établi pour des individus dont les côtes concentriques sont particulièrement accentuées et régulières. Le *Mytilus minusculus*, Dollfuss, ne saurait pas non plus en être séparé. Je suis encore dans le doute relativement au *Mytilus Villersensis*, Oppel, et je ne puis me rendre un compte exact des différences qui existent entre quelques espèces anglaises citées, mais incomplétement connues, le *Modiola pallida*, Sow., par exemple, et le *Mytilus æquiplicatus*. Ce qui demeure bien avéré pour moi, c'est que le *Mytilus* du Boulonnais dont il s'agit est bien le *Mytilus æquiplicatus* des auteurs allemands.

Localités. Moulin Hubert. K. Étage virgulien. — Questrecque. G. Questinghem F^3. — Étage séquanien. — Collection Pellat.

Mytilus perplicatus, Étallon.

(Pl. XVIII, fig. 19-20.)

SYNONYMIE.

Mytilus perplicatus, Etallon, 1862, Lethea Bruntrutana, p. 225, pl. 29, fig. 8.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des étages jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 348, pl. 19, fig. 10-11.
(Voir dans cet ouvrage la description et la synonymie de l'espèce à laquelle il faut ajouter:)
Mytilus perplicatus, M. de Tribolet, 1873, Recherches géol. et pal. dans le Jura neuchâtelois, p. 19, 81 et autres.
Modiola perplicata, Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 303.

Les nombreux exemplaires recueillis par M. Pellat concordent de la manière la plus exacte avec la description et la figure de l'espèce données dans la Lethea Bruntrutana; ils sont aussi parfaitement identiques aux exemplaires de la Haute-Marne, avec lesquels je les ai comparés, et je ne pourrais que reproduire ici textuellement la description que j'en ai donnée (loc. cit.). Aucun des échantillons du Boulonnais n'atteint la taille des grands exemplaires de cette dernière région, tels que ceux qui ont été figurés (loc. cit.). Lorsqu'on réunit un nombre d'individus un peu considérable, on remarque quelques variations dans le nombre des côtes de la région cardinale et, par suite, dans celui des petites côtes dédoublées sur les flancs, qui paraissent ainsi plus ou moins serrées suivant les individus; on peut observer de même quelques légères différences dans la largeur proportionnelle. Je n'ai pu me rendre bien exactement compte, jusqu'à présent, de ce qu'était en réalité le *Mytilus medus*, d'Orbigny; il est assurément très-voisin du *Mytilus perplicatus*, mais Dollfuss, en décrivant le *Mytilus medus*, ne mentionne pas cette bifurcation si régulière et si remarquable des côtes du *Myt. perplicatus*: sa figure semble, au contraire, indiquer un certain chevronnement des côtes que je n'ai jamais vu dans cette dernière espèce. Il me paraît préférable d'attendre un plus ample informé avant de réunir ces deux espèces, peut-être à la légère. Je dois cependant ajouter que j'ai sous les yeux un exemplaire du *Mytilus perplicatus* bien caractérisé, provenant du Havre. J'en connais aussi qui proviennent de Commissey (Yonne) et qui sont très-typiques, ainsi que d'autres trouvés au Fresnoy, près de Saint-Claude.

Localités. Quehen. Questinghem. F¹.— Mont des Boucards C et B.— Étage séquanien. — Collection Pellat. Collection Sauvage.

Mytilus subpectinatus, d'Orbigny.

SYNONYMIE.

Mytilus pectinatus, Sowerby, 1821 (non *Modiola pectinata*, Lamarck), Mineral Conchology, pl. 282.
Mytilus subpectinatus, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. I, p. 340 et 370, t. II, p. 19, 53.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des ét. jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 341, pl. 19, fig. 6.
(Voir dans cet ouvrage la description de l'espèce et la synonymie, à laquelle il faut ajouter :)
Mytilus subpectinatus, Lennier, 1872, Études géol. et pal. sur les falaises de la H^te^-Normandie, p. 99.
Id. M. de Tribolet, 1873, Recherches géol. et pal. dans le Jura neuchâtelois, p. 19, 84, etc.
Mytilus pectinatus, Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 298.
Mytilus subpectinatus, Douvillé et Jourdy, 1875, Jura moyen du Berry. Bull. Soc. géol. de France. 3^me^ série, t. III, p. 95.

Les exemplaires de cette espèce si bien caractérisée, recueillis par M. Pellat, sont nombreux, d'une parfaite conservation et tout à fait typiques. Je n'ai rien à ajouter à ce que j'ai écrit au sujet de ce *Mytilus* (loc. cit.), si ce n'est qu'il s'est glissé une faute d'impression dans l'indication de la longueur, il faut lire de 30^mm^ à 55^mm^ au lieu de 30^mm^ à 35^mm^. Les individus de Boulogne atteignent une taille plus forte, car l'un d'eux a 70^mm^ de longueur. Il y a souvent un fort méplat sur les flancs, surtout dans les exemplaires très-renflés; ils tombent alors abruptement sur le bord palléal et descendent rapidement vers la région cardinale, qui se trouve comme pincée.

Localités. Carly. F^3^. Quehen. F^1^. — Mont des Boucards. B et C. Étage séquanien. Collection Pellat.

Mytilus jurensis, Mérian.

SYNONYMIE.

Mytilus jurensis, Mérian in Sched, Mus. bas.
Id. Thurmann, 1830, Mém. Ac. Strasb. I, p. 13.
Id. Rœmer, 1836. Verst. der Norddeutschen Ool. Geb., p. 89, pl. 4, fig. 10.
Mytilus sublævis, Goldfuss (non Sow.), 1834-40, Petref. Germ., t. II, p. 170, pl. 129, fig. 3.
Mytilus jurensis, P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des étages jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 346, pl. 19, fig. 9.
(Voir dans cet ouvrage la description de l'espèce et sa synonymie à laquelle il faut ajouter :)
Mytilus jurensis, Lennier, 1872, Études géol. et pal. des falaises de la Haute-Normandie, p. 100.
Id. Struckmann, 1873, Ueber die foss. Fauna des hannov. Jura-Meeres, p. 28.
Id. M. de Tribolet, 1873, Rech. géol. et pal. dans le Jura neuchâtelois, p. 35, 38, 84.
Id. Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 299.

Je n'ai rien à ajouter à la description que j'ai donnée de cette espèce. Les exemplaires du Boulonnais sont de grande taille, leur longueur atteint 90mm, tous leurs caractères, et particulièrement ceux d'un individu du mont des Boucards, sont exactement identiques à ceux des exemplaires les plus typiques du Jura bernois; comme toujours, leur largeur proportionnelle est un peu variable; leur test est bien conservé, et les plis concentriques étagés qui ornent la surface se distinguent très-nettement: ce sont bien de vrais plis et ce n'est que sur les exemplaires usés qu'ils prennent l'apparence de sillons; entre eux se voient une infinité de stries concentriques d'une finesse extrême. On distingue aussi, surtout sur les crochets, des stries rayonnantes extrêmement ténues, mais qui ne paraissent pas appartenir à la couche superficielle du test. Dans le moule intérieur, sur chaque valve, apparaît un sillon, court et assez profond, dans la région ligamentaire, tout près des crochets.

Localités. Questrecque. G. Mont des Boucards. B. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Mytilus furcatus, Münster.

(Pl. XVIII, fig. 15 et 16.)

SYNONYMIE.

Mytilus furcatus. Münster in Goldfuss, 1837, Petref. Germ., II, p. 170, pl. 129, fig. 6.
Id. Bronn, 1848, Index pal., p. 772.
Id. d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 19.
Id. Quenstedt, 1858, Jura, p. 757, pl. 92, fig. 22.
Id. Étallon, 1859, Corallien du Haut-Jura, p. 110.
Id. Seebach, 1864, Der Hannoversche Jura, p. 112.
Id. Struckmann, 1871, Pteroceras-Schichten bei Hannover. Zeitschr. der deutschen Geol. Gesell., t. XXIII, p. 223.
Id. Struckmann, 1873, Die foss. Fauna des hann. Jura-Meeres, p. 28.
Id. Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 298.

DIMENSIONS.

Longueur	10 mm à 23 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,56
Epaisseur par rapport à la longueur	0,60

Testa arcuata, angusta, crassa, maxime inæquilateralis, ab umbone terminali gradatim dilatata, extremitate anali rotundata, costis radiantibus crassis, divisis, parum numerosis, papillatis ornata. Regio pallealis parum abrupta, concava.

Coquille arquée, étroite, épaisse, graduellement élargie à partir des crochets, qui sont terminaux, jusqu'à l'extrémité anale qui est arrondie. Les flancs sont assez régu-

lièrement convexes; la région palléale est concave, peu abrupte, les ornements consistent en côtes rayonnantes divergentes, épaisses, dichotomes, relativement peu nombreuses, couvertes d'aspérités en forme d'écailles relevées.

Rapports et différences. Deux exemplaires seulement, appartenant à cette espèce, ont été recueillis par M. Pellat ; je crois devoir les rapporter au *Myt. furcatus*, car ils s'accordent fort bien avec la figure donnée par Goldfuss. Cependant je conviens que, lorsqu'il s'agit d'espèces de *Mytilus*, il faudrait plus de deux exemplaires et des individus très-bien conservés pour obtenir une détermination tout à fait certaine. L'exemplaire figuré par Rœmer, sous le nom de *Myt. furcatus*, appartient au *Mytilus Thirriai*, qui a les côtes plus fines et plus serrées. Je ne vois pas de quelle autre espèce les individus décrits pourraient être rapprochés. Le *Mytilus sanctæ-crucis*, Pictet et Campiche, de l'étage valangien, est très-voisin du *Mytilus furcatus*, mais sa forme est bien plus étroite. L'exemplaire original de la figure de Goldfuss provient de Nattheim.

Localités. — Hourecq. Brucdale. A^1. Étage séquanien. Collection Pellat.

Mytilus (Lithodomus) subcylindricus, Buvignier.

(Pl. XVIII, fig. 22.)

SYNONYMIE.

Mytilus subcylindricus, Buvignier, 1852, Statistique géologique de la Meuse, p. 22, pl. 17, fig. 20-21.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des ét. jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 351, pl. 19, fig. 13.

DIMENSIONS.

Longueur.	13 mm à 24 mm.
Largeur par rapport à la longueur.	0,42 à 0,44
Épaisseur par rapport à la longueur	0,35

Coquille allongée, subcylindrique, très-régulièrement et faiblement élargie depuis les crochets jusqu'au milieu de la longueur environ, puis également, graduellement et faiblement rétrécie jusqu'à l'extrémité anale, qui est arrondie. Le bord cardinal est légèrement arqué, suivant une courbe à peu près régulière, qui n'est pas interrompue sensiblement par un angle à l'extrémité de la facette cardinale. Bord palléal un peu convexe. Crochets terminaux, contigus. La surface est ornée de fines stries concentriques, avec quelques plis d'accroissement assez forts, formant des gradins, mais peu nombreux.

Les exemplaires du Boulonnais concordent très-exactement avec la figure donnée

par M. Buvignier; ils sont également identiques aux individus de la Haute-Marne, que j'ai décrits, mais leur taille est plus petite.

Localité. Mont des Boucards, dans les polypiers. A. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Pinna Loustaui, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XIX, fig. 1.)

DIMENSIONS.

Longueur du fragment connu.	105 mm.
Largeur maximum du côté anal	55 mm.
Épaisseur à l'extrémité anale du fragment.	33 mm.

Testa elongata, triangularis, potius crassa, umbones versus acuta, in regione anali dilatata. Valvæ carina obtusa in regiones duas divisæ, quarum pallealis una latior. Superficies rugis transversis lamelliformibus, undulatis, tenuissimis, valde approximatis ornata, ad marginem pallealem plicis incrementi validis notata.

Je ne connais qu'un fragment appartenant à cette espèce: il est assez complet, toutefois, je n'ai aucune indication précise relativement à la longueur réelle de la coquille. La forme générale est allongée, triangulaire, plutôt étroite que large, assez épaisse, très-aiguë vers les crochets. Bord cardinal droit. Bord palléal peu arqué. Les valves sont divisées en deux régions par une carène obtuse qui laisse une impression sur le moule. La région palléale est un peu plus large que l'autre. Toute la surface est couverte de petites rides transverses, écailleuses, très-ondulées, très-fines et très-serrées. Près du bord palléal on voit en outre de fines lamelles d'accroissement avec quelques gros plis qui leur sont parallèles. On ne distingue pas de côtes rayonnantes sur notre exemplaire, peut-être en existait-il quelques-unes aux environs des crochets. Le test est très-mince.

Rapports et différences. Je n'ai, malheureusement, sous les yeux qu'un seul exemplaire appartenant à cette espèce, qui me paraît bien distincte et dont je n'ai su trouver la description nulle part. Ses petites rides transverses, très-onduleuses, qui ne sont point accompagnées de gros plis parallèles, la distinguent suffisamment du *Pinna lanceolata*, comme aussi l'absence infiniment probable de côtes rayonnantes vers les crochets. Sous le nom de *Pinna ornata*, d'Orbigny caractérise de la manière suivante une espèce de Villerville : « Jolie espèce droite, étroite, pourvue sur la moitié, du côté « du ligament, de cinq ou six côtes longitudinales et, de l'autre côté, de rides profon-

« des, arquées. » Elle ne peut être confondue avec notre espèce, puisqu'elle a des côtes rayonnantes et de gros plis dans la région palléale.

Localité. La Rochette. O. Etage portlandien, couches moyennes. — Collection Pellat.

Pinna Constantini, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XIX, fig. 2.)

DIMENSIONS.

Longueur d'un fragment	86 mm.
Largeur approximative du même du côté anal	40 mm.
Longueur d'un autre fragment appartenant probablement à la même espèce. (Cet exemplaire devait dépasser la longueur de 200 mm.)	150 mm.

Testa elongata, triangularis, costis radiantibus rotundis, regularibus, intervallis irregularibus, latioribus separatis ornata; margine palleali versus costa illæ primiores apparent, deinde evanescunt et plicis validis obliquis supplentur.

Je ne connais cette espèce que par des fragments qui ont été certainement comprimés, non pas sur les flancs, mais par une pression qui tendait à refouler la région palléale contre la région cardinale. Malgré l'imperfection de ces matériaux, j'ai cru utile de la décrire, parce qu'elle se distingue bien, par son ornementation, des autres espèces qui sont venues à ma connaissance. Je rapporte à ce *Pinna* trois fragments. L'un de 86^{mm} de longueur, comprimé, comme je l'ai dit, dans le sens de l'axe transverse de la coquille, est brisé près des crochets, puis à une distance du bord anal que l'on ne saurait apprécier; c'est celui qui est figuré. Le second est un morceau compris dans la région médiane de la coquille; tous les deux présentent les deux valves et doivent être évidemment rapportés à la même espèce. Le troisième fragment appartient à un individu de grande taille, il ne présente qu'une valve à laquelle il manquerait la région palléale, et ce n'est qu'avec un certain doute que je l'associe aux deux autres. Tous les trois ont été recueillis, à un niveau peu différent, dans les couches moyennes de l'étage portlandien.

Autant qu'il est possible d'en juger, la forme générale était assez étroite. La surface, sur plus de la moitié de la largeur, est ornée de côtes rayonnantes, étroites, arrondies, égales entre elles, mais séparées par des intervalles inégaux, dont quelques-uns sont beaucoup plus larges qu'elles-mêmes. A partir du bord cardinal et jusqu'au delà de la moitié de la largeur des flancs, ces côtes sont lisses et très-régulières; en

approchant du bord palléal elles deviennent écailleuses, plus fines, plus serrées, et elles finissent par disparaître pour être remplacées par de simples lamelles d'accroissement très-fines; en même temps, dans la région palléale, apparaissent de gros plis obliques, à peine marqués, peu nombreux, très-accentués, surtout vers les crochets.

Rapports et différences. Cette espèce est certainement voisine du *Pinna ornata*, d'Orb., mais à en juger par la figure que M. Lennier en a donnée, ce dernier s'en distingue par ses côtes longitudinales moins nombreuses, ne dépassant pas la ligne médiane des valves, et par les gros plis de sa région palléale, qui sont très-sinueux et très-serrés; il ne m'est pas possible de réunir ces deux espèces. Le *Pinna lineata*, Rœmer, réuni par d'Orbigny au *Pinna tenuistria*, Münster, diffère du *P. Constantini* par ses côtes rayonnantes couvrant toute la surface, plus fines, plus serrées et plus dissemblables dans la région palléale, où elles sont accompagnées de quelques petits plis très-différents de ceux du *P. Constantini*.

Localités. La Rochette. Ningle. O. Étage portlandien, couches moyennes. — Collection Pellat.

Pinna granulata, Sowerby.

SYNONYMIE.

Pinna granulata, Sowerby, 1822, Mineral Conchology, pl. 347.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des ét. jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 354, pl. 20, fig. 2 et 3.
(Voir dans cet ouvrage la description de l'espèce et ajouter à la synonymie :)
Pinna granulata, Rœmer, 1839, Verst. d. Norddeutschen Ool.-Geb. Nachtrag, p. 33.
Id. Wessel, 1851, Descr. geogn. reg. Ostiis Viadrinis circumjectæ, p. 25.
Id. Lennier, 1872, Étud. géol. et pal. sur les falaises de la Haute-Normandie, p. 98.
Id. Struckmann, 1873, Foss. fauna des hannov. Jura-Meeres, p. 28.
Id. M. de Tribolet, 1873, Recherches géol. sur le Jura neuchâtelois, p. 26, 35, etc.
Id. Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 305.

Les individus, en petit nombre, du *Pinna granulata*, qui m'ont été communiqués par M. Pellat, sont parfaitement typiques. Je n'ai rien à ajouter à ce que j'ai écrit au sujet de cette espèce bien connue, dans la monographie de l'étage jurassique supérieur de la Haute-Marne (loc. cit.).

Localité. Questrecque. G. Étage séquanien. — Collection Pellat. — Je n'ai vu aucun exemplaire provenant des niveaux supérieurs auxquels on trouve l'espèce dans l'Yonne, la Haute-Marne, etc.

Avicula Credneriana, P. de Loriol.

(Pl. XIX, fig. 6-7.)

SYNONYMIE.

Avicula Credneriana, P. de Loriol, 1866, in P. de L. et Ed. Pellat, Monogr. de l'ét. portlandien de Boulogne, p. 94, pl. 9, fig. 7.

Cette espèce, suffisamment décrite et figurée dans notre premier mémoire, a été réunie par M. Brauns (obere Jura in N.-W. Deutschland, page 311) au *Gervilia Goldfussi*, Étallon (Koch et Dunker). Je persiste à envisager l'espèce du portlandien de Boulogne comme une bonne espèce qui doit certainement être distinguée de ce *Gervilia Goldfussi*, par sa forme constamment bien plus ronde et point oblique, puis par son aile buccale notablement plus longue; de plus, sa charnière, ainsi que je l'ai déjà dit, montre qu'elle appartient bien au genre *Avicula* et nullement aux Pernes ou aux Gervilies. La facette cardinale peut devenir très-large et très-épaisse, elle porte au milieu une large fossette ligamentaire superficielle; il y a en outre, un peu au-dessous de la facette cardinale, et de chaque côté de la fossette ligamentaire, une petite cavité dans la valve droite, très-irrégulière, qui correspond à une petite protubérance dentiforme de l'autre valve; toute la facette cardinale est, du reste, striée en long, sans autres fossettes.

Localité. Terlincthun. N°, etc. Étage portlandien, couches inférieures. — Collections Pellat, etc.

Avicula Douvillei, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XX, fig. 3-6.)

DIMENSIONS.

Longueur.	6 mm à 12 mm.
Largeur par rapport à la longueur.	1,17
Épaisseur approximative de la grande valve, par rapport à la longueur . . .	0,30

Testa transversa-ovata, limæformis, fere æquilateralis, multo inæquivalvis, costellis radiantibus numerosis, inæqualibus ornata. Regio analis leviter truncata. Regio buccalis rotundata. Valva major convexa, parum tumida. Valva minor complanata, in regione buccali sub ala cardinali fortiter emarginata costisque valde attenuatis ornata.

Coquille ovale en travers, plus large que longue, à peu près régulière, presque équilatérale, très-inéquivalve. La grande valve est convexe, assez bombée; sa région

buccale est arrondie, tandis que sa région anale est légèrement tronquée. Crochet renflé, saillant. Bord cardinal rectiligne; il ne forme pas d'aile proprement dite, mais se prolonge cependant un peu plus du côté anal que du côté buccal. La surface est ornée de petites côtes rayonnantes nombreuses, inégales, peu saillantes, dont l'arrangement paraît variable suivant les exemplaires; ainsi, tantôt on voit alterner assez régulièrement une côte forte et une plus faible, tantôt les côtes plus fortes sont plus espacées, et il s'en trouve deux plus faibles dans les intervalles. D'autres fois, toutes les côtes sont à peu près égales. Sur dix exemplaires que j'ai sous les yeux, il y en a à peine deux qui soient ornés exactement de la même manière. On distingue, en outre, dans les échantillons bien frais, des lamelles concentriques fines et onduleuses, qui coupent les côtes rayonnantes. La petite valve, dont je ne connais qu'un seul individu, est presque tout à fait plate, sa région buccale est arrondie et une échancrure étroite et profonde dégage une petite aile cardinale étroite et aiguë; le côté anal est tronqué et un peu excavé, son aile cardinale est très-large et distincte, mais ne se prolonge nullement au delà du corps de la coquille; le crochet est peu accentué; les côtes rayonnantes existent, mais elles sont très-atténuées.

Rapports et différences. Cette intéressante espèce limiforme est voisine de l'*Avicula pulcherrima*, Lennier, elle en diffère cependant par sa valve inférieure de forme plus régulière, plus ovale, plus équilatérale, ressemblant à s'y méprendre à une petite lime, et dont l'ornementation, quoique variable, ne présente sur aucun exemplaire les fortes côtes écartées de l'*Av. pulcherrima;* en outre, la valve supérieure de l'*Av. Douvillei* est plus étroite, et son bord anal est un peu évidé. L'*Av. echinata*, Sow., de l'oolithe inférieure, ressemble aussi par sa forme à notre espèce, mais elle est moins ovale et garnie de fortes côtes échinulées; on remarque aussi certaines variations dans l'arrangement des côtes de cette espèce. D'Orbigny (Prodrome) décrit une espèce du corallien de la Rochelle par les mots suivants : « Petite espèce ovale, oblique, pourvue de côtes rayonnantes, simples, peu régulières et de stries d'accroissement. » Je ne saurais dire si cette diagnose peut se rapporter à l'*Av. Douvillei*, qui, au reste, n'est pas *oblique*.

Localité. Questrecque. G. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Avicula Struckmanni, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XX, fig. 1-2.)

DIMENSIONS.

Longueur très-approximative	70 mm à 110 mm.
Largeur par rapport à la longueur, approximativement	0,35
Épaisseur par rapport à la longueur	0,25

Testa longa, obliqua, angusta, ensiformis, crassa, inæquivalvis, maxime inæquilatera. Regio buccalis brevissima, ad umbones leviter excavata. Regio analis valde elongata, alata, arcuata, extremitate rotundata. Margo pallealis regulariter et fortiter arcuatus. Ala cardinalis in regione buccali minima, in regione anali dilatata, unicostata; ejus longitudo incognita manet. Superficies valvarum concentrice lamellata, forse radiatim parvicostata.

Coquille très-allongée, très-oblique, étroite, ensiforme, relativement épaisse, inéquivalve et très-inéquilatérale. Région buccale très-courte, un peu excavée sous l'aile. Région anale fort longue, très-arquée, arrondie à l'extrémité. Bord palléal fortement et régulièrement arqué. Aile cardinale étroite, très-courte, aiguë du côté buccal, très-dilatée et probablement très-allongée du côté anal; son extrémité, à partir du moment où elle se détache du corps de la coquille, n'est pas connue; une forte côte court le long du bord de cette aile, à partir du crochet, dans la région anale. Les crochets paraissent assez épais, je ne les connais pas intacts. La surface des valves est imparfaitement conservée; elle était couverte de petites lamelles concentriques; toutefois, sur la petite valve, on distingue les traces de quelques côtes rayonnantes. La valve gauche est un peu plus renflée que l'autre. Un exemplaire est un peu moins oblique que les autres, mais tous ses caractères sont, du reste, exactement les mêmes.

Rapports et différences. L'*A. Struckmanni* se rapproche de l'*Avicula gervilioides*, Contejean, mais il s'en distingue par son ensemble plus ensiforme, plus concave du côté anal, par son aile cardinale plus détachée du corps de la coquille du côté buccal, et par la côte parallèle au bord cardinal, que l'on remarque dans l'aile anale. La petite *Ac. Ocyrrhoe*, d'Orb., dont l'aile porte aussi une côte marginale, a une forme très-différente, à en juger du moins par la figure donnée par M. Lennier.

Localités. Questrecque. G. Étage séquanien. — Deux exemplaires, que je ne sais comment distinguer, proviennent l'un des couches pierreuses du Val St-Martin (H), l'autre de l'étage virgulien de la falaise du moulin Hubert (K). — Collection Pellat.

Gervilia tetragona, Rœmer.

(Pl. XIX, fig. 3. 4. 5.)

SYNONYMIE

Gervilia tetragona,	Rœmer, 1836. Verstein. der Norddeutschen Ool.-Geb., p. 55. pl. 4, fig. 11.
? *Gervilia aviculoides*.	Goldfuss (non Sow.). 1834-40. Petref. Germ. II. p. 128. pl. 115. fig. 8.
Gervilia kimmeridiensis,	d'Orbigny, 1845, Pal. franç. Terr. crét., t. III, p. 483.
Gervilia tetragona,	P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck. Monogr. des ét. jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 366. pl. 20, fig. 8.

(Voir dans cet ouvrage la synonymie de l'espèce à laquelle il faut ajouter :)

Gervilia kimmeridiensis, Lennier, 1872, Ét. géol. et pal. sur les falaises de la Hte-Normandie, p.105.
Gervilia tetragona, Struckmann, 1873, Ueber die fossile Fauna des hannov. Jura-Meeres, p. 28.
Id. M. de Tribolet, 1873, Rech.géol. et pal. sur le Jura neuchâtelois, p. 26, etc.
Id. Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 312.
Id. Mœsch, 1874, Beitræge zur geol. Karte der Schweitz, 10e Lief., p. 66 et 88.
Id. Struckmann, 1875, Zeitsch. d. deutsch. geol. Gesell., vol. XXVII, p. 33.

DIMENSIONS.

Longueur	135 mm à 180 mm.
Largeur par rapport à la longueur, très-approximative	0,26
Épaisseur par rapport à la longueur, très-approximative	0,18

Coquille très-longue, un peu oblique, très-inéquilatérale, assez épaisse. Région buccale extrêmement courte, acuminée. Région anale fort longue, au contraire, graduellement et régulièrement dilatée, sans acquérir, toutefois, une bien grande largeur jusqu'à l'extrémité qui est arrondie et un peu cunéiforme. Bord palléal oblique, mais rectiligne, sans angle sensible. Bord cardinal aliforme, mais peu relevé; il est divisé en deux parties séparées par un angle bien marqué; la région qu'on pourrait appeler buccale, parce que c'est celle qui est la plus rapprochée de l'extrémité buccale, est rectiligne et supporte la charnière; l'autre région, la plus longue, est oblique et sans dents. Crochets fort petits, contigus et très-obliques. La plus grande épaisseur se trouve à peu près au milieu de la coquille. La surface des valves est simplement ornée de petits plis d'accroissement plus ou moins lamelleux. La charnière se compose, dans la valve gauche, d'une sorte de dent cardinale très-allongée, avec une profonde fossette interne, parallèle, correspondant à une dent semblable de l'autre valve, et une fossette externe plus petite; une autre dent, à peu près semblable, existe encore à l'extrémité anale de la charnière. La facette ligamentaire est large et occupée par sept ou huit fossettes inégales, profondes et plus ou moins larges, séparées par des intervalles tantôt étroits, tantôt larges, souvent même plus larges que les fossettes elles-mêmes; la largeur relative des intervalles et de leurs fossettes varie un peu suivant les individus. La cavité proprement dite de la coquille commence à une assez grande distance du crochet: au-dessous de la facette ligamentaire, là où la coquille est très-rétrécie, se trouve une sorte de canal assez long.

J'ai examiné plusieurs individus à peu près complets; ils ne m'ont présenté que des variations légères dans leurs proportions relatives.

Rapports et différences. Je n'éprouve aucune hésitation à réunir le *Gervilia kimmeridiensis*, auquel appartiennent certainement les exemplaires de Boulogne, que j'ai comparés à ceux du Havre, avec le *Gerv. tetragona*, Rœmer; je ne vois aucune différence entre ces deux espèces. Il est plus difficile pour moi de saisir les caractères qui l'éloignent du *Ger. aviculoïdes*, Sowerby. Il importe tout d'abord de séparer l'espèce

crétacée, confondue sous ce nom par M. J. de C. Sowerby, et qui doit porter celui de *Gerv. alpina*, que lui ont imposé MM. Pictet et Roux. Quant à l'espèce oxfordienne d'Osmington (Sow. pl. 66), elle me paraît, à en juger par la figure, plus large, plus anguleuse sur le bord palléal et sur le bord cardinal ; mais, pour pouvoir la différencier suffisamment, une comparaison directe des échantillons serait nécessaire. M. Damon (geol. of Weymouth, suppl., pl. 9, fig. 1), a figuré, sous le nom de *G. aviculoïdes*, une Gervilie du « coral rag, » qui est certainement distincte du *Ger. tetragona* par la hauteur de l'expansion aliforme de la région cardinale. L'espèce figurée par Goldfuss, sous le nom de *G. aviculoïdes*, est absolument identique aux exemplaires de Boulogne, et je regarde l'exemplaire original comme appartenant au *G. tetragona*, malgré l'opinion de M. Brauns, qui le regarde comme étant le vrai *G. aviculoïdes*, Sow. Quant au *Gerv. linearis*, Buv., il est moins oblique, plus étroit et plus arqué.

Localités. Châtillon. M. Route Napoléon. K. Étage virgulien. — Questrecque, Tournes. G. — Quehen. F [1]. — Quehen. Bellozane. E. — Étage séquanien. — Un exemplaire probable du mont des Boucards. B. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Perna Bouchardi, Oppel.

(Pl. XXI, fig. 1.)

SYNONYMIE.

Perna Bouchardi, Oppel, 1856-58, Die Juraformation, p. 720.
Id. P. de Loriol, 1866, in P. de L. et Ed. Pellat, Monogr. de l'étage portlandien de Boulogne-sur-Mer, p. 99, pl. 10, fig. 1.
(Voir dans cet ouvrage la description de l'espèce et ajouter à la synonymie :)
Perna Bouchardi, M. de Tribolet, 1873, Recherches géol. sur le Jura neuchâtelois, p. 43.

De grands exemplaires de cette espèce, encore plus complets que l'exemplaire figuré dans notre premier mémoire, ont été trouvés depuis par M. Pellat. Le bord de la région buccale est, en réalité, non pas excavé, mais évidé au-dessous des crochets, puis dilaté vers la région palléale qui paraît aussi fort dilatée du côté anal. Le bord cardinal est plus court que la longueur de la coquille prise dans la région anale. Il en résulte que la forme générale est moins quadrangulaire que ne semble l'indiquer notre figure citée plus haut. J'ai pu dégager la charnière d'un exemplaire et constater que les fossettes sont larges, mais nombreuses, parce qu'elles ne sont séparées que par un intervalle extrêmement étroit, presque filiforme.

Localité. Entre la Tour Croï et la Crèche. O. Étage portlandien, couches moyennes. Collection Pellat.

Perna rugosa, Münster.

(Pl. XX, fig. 7.)

SYNONYMIE.

Perna rugosa, Münster in Goldfuss, 1836-40, Petref. Germaniæ, pl. 108, fig. 2, t. II, p. 105 (non d'Orb., non Morris et Lycett).
Perna Suessi, Oppel, 1854-58, Die Juraformation, etc., p. 720.
Perna rugosa, P. de Loriol, 1866, in P. de L. et Ed. Pellat, Monogr. du portlandien de Boulogne-sur-Mer, p. 96, pl. X, fig. 2-3.
(Voir dans cet ouvrage la description de l'espèce et ajouter à la synonymie :)
Perna rugosa, Rœmer, 1836, Verstein. der Nordd. Ool.-Geb., p. 84.
Id. Struckmann, 1871, Pteroceras-Schichten bei Ahlen. Zeitschr. der deutschen geol. Gesell., 1871, p. 222.
Id. Struckmann, 1873, Ueber die Fauna des hann. Jura-Meeres, p. 28.
Id. (*pars*) Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 307.

Je n'ai rien à ajouter ici au sujet de cette espèce décrite dans notre premier mémoire. Il m'a semblé utile de faire figurer la charnière très-complète d'un exemplaire plus adulte que celui dont nous avions donné le dessin. Je suis heureux de voir que M. Brauns, dans son dernier ouvrage, confirme mon interprétation de l'espèce de Goldfuss : mais je ne suis pas d'accord avec lui pour réunir le *Perna subplana* au *Perna rugosa*.

Localité. Terlincthun. Sables à Pernes. N³. Étage portlandien, couches inférieures. Très-abondant. — Collection Pellat, etc.

Perna Bayani, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XX, fig. 8 et 9.)

DIMENSIONS.

Longueur très-approximative, au-dessous des crochets	0,70 mm.
Largeur certaine du même individu	127 mm.
Largeur très-approximative, par rapport à la longueur	1,81
Épaisseur d'un autre individu avec le test, par rapport à sa largeur	0,35

Testa transversa, subquadrata, latior quam longa, potius crassa, concentrice tenue lamellata. Regio buccalis sub umbonibus parum excavata, parum obliqua. Umbones acuti, contigui, prominuli. Area ligamenti fossulis brevibus, latis, paulo pyriformibus, intervallis valde angustioribus separatis munita.

Coquille de grande taille, transverse, bien plus large que longue, relativement assez épaisse, subquadrangulaire, peu oblique. Région buccale presque droite, très-peu excavée sous les crochets. Je ne connais pas d'exemplaire dans lequel le bord anal soit entièrement complet: il paraît avoir été à peu près droit. Bord palléal arrondi. Crochets proéminents, très-acuminés; leur pointe dépasse assez le bord buccal. Bord cardinal un peu convexe. Facette ligamentaire pas tout à fait aussi longue que la coquille, relativement étroite et peu rétrécie aux extrémités; elle est munie de fossettes courtes, larges, un peu pyriformes, séparées par des intervalles à peine aussi larges que la moitié d'elles-mêmes. La surface du test est couverte de fines lamelles concentriques et de sillons concentriques peu marqués et écartés. Le test est assez épais, surtout au-dessous des crochets, où se trouve la plus grande épaisseur de la coquille.

Rapports et différences. Le *Perna Bayani* peut être rapproché du *Perna rugosa*, qui appartient au même niveau, mais il en diffère par sa région buccale à peine excavée, au lieu de l'être énormément, par son test beaucoup moins épais, surtout dans la région buccale, ainsi qu'on peut s'en assurer par les moules intérieurs qui montrent que la cavité interne était relativement plus spacieuse; enfin par sa facette ligamentaire plus étroite au milieu, moins rétrécie aux extrémités, et munie de fossettes relativement bien plus courtes, bien plus larges, et séparées par des intervalles proportionnellement plus étroits. Il diffère du *Perna Bouchardi* par sa forme plus étroite, moins dilatée dans la région palléale, par son épaisseur plus grande, sa région buccale droite, et enfin par sa facette ligamentaire, dont les fossettes sont relativement plus profondes, moins larges et séparées par des intervalles plats et égaux à la moitié de leur largeur, tandis que dans le *Perna Bouchardi* ces mêmes intervalles sont presque filiformes.

Localités. Souverain Moulin. N[3]. Châtillon, carrière du Lot. Poudingue. N[3]. Étage portlandien, couches inférieures. — Collection Pellat.

Perna subplana, Étallon.

SYNONYMIE.

Perna plana, Thurmann in Coll. (non *Perna plana* Hartm. in Zieten).
Perna subplana, Étallon, 1862, Lethea Bruntrutana, p. 231, pl. 31, fig. 4.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monographie du jurassique sup. de la Haute-Marne, p. 368, pl. 21, fig. 1-2-3
(Voir dans cet ouvrage la description de l'espèce et ajouter à la synonymie:)
Perna subplana, M. de Tribolet, 1873, Recherches géol. et pal. sur le Jura neuchâtelois, p. 35
Perna rugosa, (*pars*) Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 307.

Un petit nombre d'exemplaires incomplets, recueillis par M. Pellat, me paraissent pouvoir être rapportés à cette espèce. Je ne donne toutefois cette détermination qu'avec un certain doute, n'ayant pu ni voir la forme exacte, ni examiner la charnière. Le meilleur de ces exemplaires provient de Questrecque, sa longueur est approximativement de 85^{mm}, sa largeur de 105^{mm}, sa région anale est à peu près droite, son bord cardinal presque aussi long que la coquille; je ne puis juger de la forme du bord buccal; l'ensemble est très-comprimé, un peu épais seulement près de la région buccale. Cet individu, suivant toute apparence, appartient bien au *Perna subplana*. Ainsi que je l'ai dit (loc. cit.), je suis porté à croire que le *Perna Flambarti*, Dollfuss, n'est qu'un grand exemplaire du *Perna subplana*, plus évidé que les autres du côté buccal; il est vrai que les fossettes de la charnière paraissent beaucoup plus écartées dans la figure donnée par Étallon, mais cette figure n'est peut-être pas exacte, car elle ressemble beaucoup plus à une charnière de *Gervilia* qu'à une charnière de *Perna*. En revanche, les traces laissées par la charnière sur un moule intérieur du *Perna subplana* de la Haute-Marne, indiquent une charnière tout à fait analogue à celle du *P. Flambarti* figurée par Dollfuss. M. Brauns (loc. cit.) voudrait réunir le *Perna subplana* au *Perna rugosa*. Ces deux espèces sont certainement bien différentes, soit par leur forme générale et leur grande différence d'épaisseur, surtout dans la région buccale, soit par leur charnière dont les fossettes sont, dans tous les cas, plus larges et moins longues dans le *Perna subplana* que dans le *P. rugosa*.

Localités. Questrecque. G. Mont des Boucards. B. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Posidonomya bononiensis, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XXI, fig. 3-5.)

DIMENSIONS.

Longueur.	4 mm à 7 mm.
Largeur par rapport à la longueur.	0.81

Testa suborbicularis, paulo longior quam lata, compressa, vix æquilatera, leviter obliqua, costis concentricis validis, parum numerosis ornata. Regio buccalis anali paulo minor, leviter truncata. Regio analis rotundata. Umbones leviter inflati.

Coquille suborbiculaire, un peu plus longue que large, à peu près équilatérale, comprimée, ornée de sept à huit grosses côtes concentriques, séparées par de profonds sillons. Région buccale un peu plus courte que l'anale, et parfois légèrement tronquée. Région anale arrondie, un peu oblique. Crochets relativement assez gros et

légèrement renflés. Bord palléal arrondi. Bord cardinal rectiligne, assez prolongé du côté anal. Test très-mince. Il semblerait, d'après quelques exemplaires, que l'une des valves était un peu plus grande que l'autre, mais ce fait est peut-être accidentel. Les valves de cette coquille, tantôt isolées, tantôt réunies par le ligament, mais étalées, sont très-abondantes et couvrent la surface des plaques d'une certaine couche argileuse; elles sont probablement un peu comprimées accidentellement, mais, en général, elles ne sont pas déformées. Je ne connais pas la charnière.

Rapports et différences. Cette espèce me paraît, suivant toute probabilité, appartenir au genre *Posidonomya*, mais je ne saurais l'affirmer d'une manière positive. Elle ne me paraît décrite nulle part. Dans le Prodrome, d'Orbigny indique une espèce de l'étage kimméridgien de Châtelaillon; il la nomme *Pos. kimmeridgensis* et la caractérise de la manière suivante : « Espèce ovale transversalement, courte sur la région anale, lisse. » Je ne pense pas que ce soit là l'espèce de Boulogne, qui n'est pas ovale transverse et dont la région anale n'est pas plus courte que la région buccale.

Localité. Falaise du moulin Hubert. K. Étage virgulien. — Collection Pellat.

Lima Boidini, Sauvage et Rigaux.

(Pl. XXI, fig. 8-9.)

SYNONYMIE.

Lima Boidini, Sauvage et Rigaux, 1871, Journal de conchyliologie, t. XIX, p. 355.
Lima seminuda, Sauvage et Rigaux, 1871, Journal de conchyliologie, t. XIX, p. 355.
Lima Boidini, Sauvage et Rigaux, 1872, Journal de conchyliologie, t. XX, p. 178, pl. 12, fig. 4.
Lima seminuda, Sauvage et Rigaux, 1872, Journal de conchyliologie, t. XX, p. 177, pl. 12, fig. 3.

DIMENSIONS.

Longueur	38 mm.
Largeur par rapport à la longueur	1,34 à 1,50
Épaisseur par rapport à la longueur, approximative	0,62

Testa ovata, parum crassa, maxime inæquilatera. Regio buccalis truncata. Regio analis regulariter rotundata. Lunula parum excavata. Auriculæ fere similes, buccalis paulo minor. Umbones acuti, subdepressi. Superficies valvarum costis radiantibus vix elevatis, planis, plus minusve undulatis, sulcis filiformibus punctatis separatis, præterea striis concentricis sub lente tenuissimis ornata.

Coquille ovale, notablement plus large que longue, très-inéquilatérale, relativement peu épaisse. Région buccale tronquée, à peu près droite. Lunule à peine excavée. Région anale arrondie ; son bord rejoint le bord palléal par une courbe uniforme.

Crochets aigus. Facette cardinale très-oblique. Oreillettes peu inégales ; l'anale est un peu plus longue et plus dilatée que la buccale ; elles sont couvertes de petites côtes rayonnantes. La surface des valves est ornée de nombreuses côtes rayonnantes, étroites, inégales, plates, plus ou moins onduleuses, séparées par des sillons liliformes ; elles sont croisées par des stries concentriques d'une grande finesse, à peine visibles à l'œil nu, sensibles surtout près du bord et dans les sillons, où elles se marquent par des ponctuations. Les côtes rayonnantes ne sont un peu saillantes que dans la région anale, du côté cardinal, et aux abords du bord buccal ; sur les flancs elles n'ont qu'un relief très-faible et elles disparaissent facilement ; vers le bord buccal et sur la lunule elles paraissent tranchantes. On remarque près du bord deux ou trois plis d'accroissement un peu lamelleux.

Rapports et différences. J'ai réuni les deux espèces de M. Sauvage, ne pouvant trouver entre elles aucune différence ; elles proviennent du même gisement. J'ai examiné l'exemplaire type du *Lima Boïdini*, c'est un individu très-frais, dans lequel les côtes rayonnantes sont bien marquées ; dans d'autres exemplaires plus usés, les côtes, toujours du reste très-peu élevées, disparaissent sur les flancs, mais on en retrouve toujours des traces, surtout sur les crochets. Dans le type du *Lima seminuda*, la largeur proportionnelle est un peu plus forte, ce qui me paraît n'être qu'une modification individuelle, car j'ai vu des exemplaires intermédiaires, et tous les autres caractères sont absolument identiques ; l'ondulation des côtes varie sur chaque individu. L'absence de côtes sur les flancs est évidemment produite par l'usure ; on peut citer comme exemple d'un cas semblable, le type du *Lima semilunaris*, Goldf., qui est un exemplaire du *Lima tumida*, présentant la même particularité. Le *Lima Boïdini* ressemble un peu, par son ornementation, au *Lima læviuscula*, Sow., mais dans cette dernière espèce les côtes sont relativement moins nombreuses, le côté buccal est plus concave, la lunule est plus excavée. On remarque, du reste, dans le *Lima læviuscula*, des modifications analogues dans la largeur proportionnelle. Le *Lima æquilatera*, Buv., a aussi des côtes rayonnantes analogues, mais une forme bien différente.

Localités. Le Portel. Tour Croï. O. Étage portlandien, couches moyennes. — Collection Boïdin. Collection Pellat. Collection P. de Loriol (recueilli par M. Davidson).

Lima laticosta, Sauvage et Rigaux.

SYNONYMIE.

Lima laticosta, Sauvage, 1871, Journal de conchyliologie, t. XIX, p. 355.
Id. Sauvage, 1872, Journal de conchyliologie, t. XX, p. 177, pl. 12, fig. 2.

Aucun exemplaire de cette espèce n'étant parvenu à ma connaissance, je cite ici textuellement la description de M. Sauvage (loc. cit.) :

« Coquille grande, ovale-orbiculaire; côté antérieur tronqué, côté postérieur régu-
« lièrement arrondi; bord palléal à peine arqué. La coquille porte environ 25 côtes
« très-larges, séparées par des sillons étroits, mais profonds, obsolétement ponctués;
« les côtes médianes plus larges sont plates, tandis que les antérieures et les posté-
« rieures sont beaucoup plus convexes. On voit quelques faibles rides d'accroisse-
« ment. Crochets saillants, un peu aigus, rapprochés. Oreillettes assez grandes, à
« stries concentriques. Test très-épais.

« Longueur, 35^{mm}. Largeur, 48^{mm}.

« Très-voisine de la *Lima rustica*, Desh., notre espèce s'en sépare par sa forme
« différente et par le moins grand nombre de ses côtes, celles-ci étant plus larges,
« plus convexes et nullement onduleuses.

« Portlandien supérieur. Zone à *Trigonia gibbosa*. Rare (Collection Beaugrand). »

Cette espèce me paraît une simple variété du *Lima rustica*, qui se trouve au même niveau.

Lima argonnensis, Buvignier.

(Pl. XXI, fig. 11.)

SYNONYMIE.

Lima argonnensis, Buvignier, 1852, Statistique géologique de la Meuse. Atlas, p. 23, pl. 18, fig. 8.
? *Lima argonnensis*, (*pars*) Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 329.

DIMENSIONS.

Longueur.	14 mm.
Largeur par rapport à la longueur.	1,13
Épaisseur approximative, par rapport à la longueur, d'après une valve. . . .	0,70

Testa transversa, late ovata, latior quam longa, inflata. Regio buccalis truncata, vix lunulata. Regio analis late rotundata. Auriculæ parvæ, subæquales. Superficies valvarum costis radiantibus circa 20 acutis, angustis, intervallis concavis multo latioribus separatis, præterea striis tenuissimis concentricis radiantibusque ornata.

Coquille transverse, largement ovale, un peu semi-lunaire, plus large que longue, assez renflée. Région buccale tronquée, presque rectiligne, à peine excavée. Région anale largement arrondie; son bord se confond, par une courbe à peu près uniforme, avec le bord palléal. La lunule est peu excavée et tout à fait lisse. Je ne connais pas le crochet. Les oreillettes sont petites et subégales. Les valves sont ornées d'une

vingtaine de côtes rayonnantes peu saillantes, aiguës, fort étroites, séparées par des intervalles concaves, peu profonds, beaucoup plus larges qu'elles-mêmes. Toute la surface est en outre couverte de fines stries concentriques, qui forment de petites dentelures en passant sur les côtes et sont croisées par d'autres stries rayonnantes également très-fines. Les grosses côtes rayonnantes sont également espacées, sauf deux qui sont plus rapprochées que les autres; elles sont un peu moins saillantes dans la région anale que dans la région buccale où elles ne dépassent pas la lunule.

Rapports et différences. L'exemplaire, malheureusement unique, mais très-frais, que je viens de décrire, est exactement semblable à celui que M. Buvignier a décrit sous le nom de *Lima argonnensis*, et je n'hésite pas à le rapporter à cette espèce, bien que M. Buvignier ne mentionne pas les fines stries rayonnantes que je vois dans l'exemplaire du Boulonnais; ceci peut tenir à une différence de conservation dans les exemplaires et, de plus, Étallon a montré que, par suite de certaines décorticatations, les fines stries rayonnantes peuvent apparaître ou disparaître dans les exemplaires d'une même espèce. Le *Lima rhomboidalis*, Contejean, est voisin du *L. argonnensis*, et même M. Brauns (loc. cit.) voudrait l'y réunir, mais je le crois certainement distinct par sa forme plus oblique, ses côtes rayonnantes moins nombreuses, plus larges, plus fortes, séparées par des intervalles plus étroits, plus profonds et plus aigus. Dans le *Lima sequana*, Contejean, les côtes sont bien plus larges et arrondies. La figure du *L. rhomboidalis*, donnée par Étallon dans le Lethea Bruntrutana, diffère encore plus du *L. argonnensis* que celle de l'ouvrage de M. Contejean.

Localité. Moulin Hubert. J. Étage ptérocérien. — Collection Pellat.

Lima alternicosta, Buvignier.

(Pl. XXI, fig. 12, 13 et 14.)

SYNONYMIE.

Lima alternicosta.	Buvignier, 1852, Statistique géologique de la Meuse. Atlas, p. 22, pl. 18, fig. 13.
Id.	Cotteau, 1853-57, Mollusques fossiles de l'Yonne, fasc. I. Prodrome, p. 98.
Id.	Raulin et Leymerie, 1858, Statistique géologique de l'Yonne, p. 636.
Lima duplicata.	(*pars*) Étallon, 1859, Corallien du Haut-Jura, t. II, p. 124.
Lima alternicosta,	Mœsch, 1867, der Aargauer Jura, p. 159, 172, 176, 278. (Beiträge zur Geolog. Karte der Schweiz, 4ter livraison.)
Id.	M. de Tribolet, 1873, Recherches géol. sur le Jura neuchâtelois, p. 19.
Id.	Mœsch, 1874, der Südliche Aargauer Jura, p. 69. (Beiträge zur Geol. Karte der Schweiz, 10ter livraison.)

DIMENSIONS.

Longueur	14 mm à 25 mm.
Largeur par rapport à la longueur	1,30
Épaisseur par rapport à la longueur, approximative, d'après une valve	0,75 à 0,78

Testa transversa, ovata, obliqua, inæquilatera, potius crassa, concentrice tenuissime striata, costis radiantibus majoribus elevatis, triangularibus, acutis, minoribusque angustis, filiformibus, in intervallis priorum sitis, ornata. Regio buccalis truncata. Lunula haud excavata. Regio analis rotundata. Umbones crassi. Auriculæ subæquales.

Coquille transverse, ovale, oblique, inéquilatérale, plutôt épaisse. Région buccale tronquée, à peu près rectiligne. Lunule non excavée. Région anale arrondie. Crochets assez épais. Oreillettes à peu près égales. La surface est ornée d'environ 25 côtes rayonnantes, triangulaires, aiguës, séparées par des intervalles également triangulaires, un peu plus larges qu'elles-mêmes, au fond desquels se trouve une côte rayonnante très-fine et filiforme. Sur les côtés, les intervalles sont plats, et dépourvus de petites côtes rayonnantes. On remarque, en outre, des stries concentriques extrêmement fines, qui passent sur les côtes en y laissant une échancrure qui n'est sensible que dans les exemplaires très-frais. On distingue encore, dans certains exemplaires seulement, des stries rayonnantes d'une finesse extrême.

Rapports et différences. Les exemplaires que je viens de décrire appartiennent au *Lima alternicosta*, Buv., mais cette espèce est-elle réellement distincte du *Lima duplicata*, Sow. ? l'espèce bathonienne est-elle la même que celle du jurassique supérieur ? C'est là une question difficile à résoudre et qui ne peut l'être que par l'étude comparative d'un grand nombre d'exemplaires provenant des différents niveaux dans lesquels l'espèce, ou les espèces, ont été citées. N'ayant pas ces matériaux à ma disposition, je me borne à indiquer la présence dans le Boulonnais du *Lima alternicosta*. Ce ne serait, du reste, pas la première espèce qui remonterait depuis l'étage bathonien jusque dans le terrain kimméridien ; on verra plus loin que les exemplaires du *Lima proboscidea*, que l'on trouve à Boulogne, dans les couches supérieures de l'étage séquanien, ne sont pas à distinguer des individus provenant de l'étage bathonien. Sowerby a figuré deux exemplaires de son *Lima duplicata*, l'un provient du « coral-rag » de Malton, l'autre du corn-brash ; Morris cite aussi l'espèce des deux niveaux. MM. Morris et Lycett réunissent le *Lima alternicosta* au *Lima duplicata* du bathonien. M. Cotteau cite le *Lima alternicosta*, de Châtel Censoir et de Druyes, et le *Lima duplicata* de l'oxfordien d'Étivey. Étallon (loc. cit.) réunit le *Lima alternicosta* au *Lima duplicata*, et voudrait y joindre encore le *Lima pectinoides*, Goldf. ; il cite l'espèce du glypticien de Saint-Claude ; dans le Lethea Bruntrutana, il proposerait d'y

joindre encore le *Lima rhomboidalis*, Contejean, et explique, par la décortication, certaines différences notables dans l'ornementation. Cette Lime ne paraît pas se rencontrer en Allemagne dans le jurassique supérieur. Dans le Jura suisse on cite le *Lima duplicata* de l'étage bathonien, et le *Lima alternicosta* du jurassique supérieur. Telle est donc la question que je laisse sans solution. Faut-il admettre une seule espèce, le *Lima duplicata*, commençant dans l'étage bathonien et disparaissant dans les couches moyennes de l'étage portlandien : ou bien faut-il admettre l'existence de deux espèces distinctes? A Boulogne, je ne saurais trouver aucune différence appréciable entre les individus du mont des Boucards, et ceux du portlandien moyen.

Localités. Alpreck. Tour Croï. O. Étage portlandien, couches moyennes. — Mont des Boucards. A. Étage séquanien. — Collections Pellat, Beaugrand.

Lima, an alternicosta, junior?

(Pl. XXII, fig. 1.)

DIMENSIONS.

Longueur	5 mm à 6 mm.
Largeur par rapport à la longueur	1,30
Épaisseur par rapport à la longueur, approximative, d'après une valve	0,73

Testa minor, transversa, latior quam longa, inæquilatera, potius crassa, parum obliqua, tenue concentrice striata, costis radiantibus 12-13 validis ornata, totidem que costis filiformibus, in intervallis subplanis sitis. Regio buccalis truncata, haud excavata. Lunula indistincta. Regio analis rotundata. Umbones paulo inflati. Auriculæ parvæ subæquales.

Coquille de petite taille, transverse, inéquilatérale, très-peu oblique, assez épaisse. Région buccale tronquée, mais non excavée. Lunule indistincte. Région anale arrondie. Crochets assez renflés. Oreillettes très-petites, subégales. La surface est couverte de fines stries concentriques et ornée d'une douzaine de côtes rayonnantes, fortes, peu aiguës, séparées par des intervalles presque plats, au milieu desquels se trouve une petite côte rayonnante filiforme.

Rapports et différences. Cette petite coquille a des ornements très-semblables à ceux du *L. alternicosta*, mais elle a une forme plus large, plus équilatérale et moins oblique. Je ne suis pas certain que ce ne soit pas le jeune âge du *L. alternicosta*; c'est pourquoi je m'abstiens de lui donner un nom. Je dois ajouter que j'en ai sous les yeux sept exemplaires identiques, provenant d'une localité dont je ne connais aucun exemplaire du *L. alternicosta*. Elle diffère, par ses petites côtes intermédiaires, de quelques petites espèces analogues de taille et de forme, telles que le *Lima pygmæa*, Thurm.,

le *Lima costulata*, Rœmer. Étallon (Corall. haut Jura, p. 125) donne le nom de *L. dimidiata* à une petite espèce qui ne différerait de son *Lima duplicata* que par une taille plus petite de moitié; je n'ai jamais vu cette espèce, qui n'est pas figurée.

Localité. Bazinghen. F '. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Lima æquilatera, Buvignier.

SYNONYMIE.

Lima æquilatera, Buvignier, 1852, Statistique géol. de la Meuse. Atlas, p. 23, pl. 18, fig. 14-16.
Id. Cotteau, 1855, Mollusques fossiles de l'Yonne, fasc. I, Prodrome, p. 98.
Id. Raulin et Leymerie, 1858, Statistique géologique de l'Yonne, p. 637.
Id. Contejean, 1859, Kimméridien de Montbéliard, p. 218.
Id. Greppin, 1867, Essai géologique sur le Jura suisse, p. 86.
Id. Greppin, 1870, Description géologique du Jura bernois, p. 191. (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.)
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. du jurassique sup. de la Haute-Marne, p. 371, pl. 21, fig. 6.

DIMENSIONS.

Longueur	20 mm à 60 mm.
Largeur par rapport à la longueur	1,35
Épaisseur par rapport à la longueur	0,55

Coquille ovale-transverse, bien plus large que longue, peu inéquilatérale, comprimée. Région buccale un peu tronquée, peu excavée. Lunule très-peu marquée, non excavée, indiquée seulement par un angle peu accentué. Région anale arrondie. Crochets aigus, déprimés. Oreillettes grandes; la buccale est très-lamelleuse; l'anale est plus grande et plus dilatée. La surface des valves est ornée de nombreuses côtes rayonnantes peu saillantes et seulement bien distinctes, surtout sur les flancs, dans les exemplaires bien frais; sur les côtés, elles sont plus fortes et comme imbriquées; des plis d'accroissement lamelleux et écartés les font quelquefois légèrement dévier. Les sillons qui séparent ces côtes sont fort étroits et ponctués.

J'ai sous les yeux de nombreux exemplaires, et ils ne me présentent pas des modifications individuelles bien sensibles. Les jeunes individus sont plus inéquilatéraux que les adultes; ces derniers ont tout à fait la forme du grand exemplaire figuré par M. Buvignier. Les côtes varient un peu dans leur largeur; elles sont un peu plus étroites et plus nombreuses dans certains individus que dans d'autres, sans qu'il faille voir là une différence spécifique, puisqu'on observe tous les passages. Lorsque les exemplaires ne sont pas très-frais, la saillie toujours faible des côtes s'efface à peu près tout à fait et on ne distingue plus guère que les sillons ponctués qui les séparent.

Rapports et différences. De bons exemplaires de Tonnerre, comparés avec ceux du Boulonnais, ne m'ont laissé apercevoir aucune différence. On remarque parmi les premiers les mêmes légères modifications, relatives au nombre des côtes, que l'on observe dans les derniers. Les jeunes individus de Tonnerre sont plus inéquilatéraux que les adultes et exactement semblables de forme aux jeunes exemplaires du Boulonnais.

Localités. Tournes. Carly. G. — Mont des Boucards. B. — Brucdale. A[4]. — Étage séquanien. — Collection Pellat.

Lima boucardensis, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XXII, fig. 21.)

DIMENSIONS.

Longueur.	23 mm à 29 mm.
Largeur par rapport à la longueur.	1,18
Épaisseur par rapport à la longueur, approximative, d'après une valve	0,88

Testa ovato-transversa, haud obliqua, fere æquilateralis, inflata, concentrice tenuissime striata, costis radiantibus triangularibus aliisque filiformibus in intervallis priorum sitis ornata. Regio buccalis haud fere truncata. Regio analis rotundata. Lunula leviter excavata. Umbones inflati. Auriculæ subæquales. Area ligamenti triangularis, lata, media parte infossa.

Coquille ovale, transverse, non oblique, presque tout à fait équilatérale, renflée. Région buccale non excavée, à peine tronquée. Région anale arrondie. Le bord, de chaque côté, est un peu échancré vers l'oreillette. Lunule distincte, quoique à peine excavée. Crochets assez renflés. Oreillettes bien distinctes, à peu près égales. La facette ligamentaire est triangulaire, large, avec une fossette triangulaire médiane. La surface des valves est couverte de stries concentriques, serrées, d'une finesse extrême, et elle est ornée de 30 à 35 côtes rayonnantes triangulaires, aiguës, granuleuses, peu saillantes, séparées par des intervalles peu profonds, plus larges qu'elles-mêmes, au milieu desquels se trouve une petite côte rayonnante filiforme. Sur la lunule les côtes sont plates, très-serrées et comme imbriquées.

Rapports et différences. Le *Lima boucardensis*, avec une ornementation semblable à celle du *L. alternicosta* et du *L. duplicata*, s'en distingue à première vue par sa forme équilatérale et non oblique ; on croirait, au premier abord, avoir sous les yeux une espèce de *Pecten*, mais la présence d'une lunule, quoique peu accentuée, et l'existence de la facette ligamentaire caractéristique du genre *Lima*, permettent de classer l'espèce avec certitude. Elle se distingue aussi des espèces précitées par ses côtes gra-

nuleuses, séparées par des intervalles plus larges et moins profonds, et par sa région buccale non excavée et à peine tronquée.

Localité. Mont des Boucards. Henneveux. B. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Lima tumida, Rœmer.

(Pl. XXI, fig. 15 et 16.)

SYNONYMIE.

Lima semilunaris,	Goldfuss (non Zieten), 1835, Petref. Germ., t. II, p. 84, pl. 102, fig. 2.
Lima tumida,	Rœmer, 1836, Petref. d. Norddeutschen Ool.-Geb., p. 77, pl. 14, fig. 1.
Lima semilunaris,	Rœmer, 1836, Petref. d. Norddeutschen Ool.-Geb., p. 77.
Lima tumida, *Lima semilunaris*,	Bronn, 1848, Index pal., p. 648, 649.
Lima subsemilunaris,	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 20.
Lima corallina,	d'Orbigny, 1850 (non Thurmann), Prodrome, t. II, p. 21
Lima tumida,	Buvignier, 1852, Statistique géol. de la Meuse, p. 266.
Lima subsemilunaris,	Cotteau, 1853-57, Mollusques foss. de l'Yonne, fasc. I, Prodrome, p. 99.
Lima corallina,	Cotteau, 1853-57, Mollusques foss. de l'Yonne, fasc. I, Prodrome, p. 98.
Id.	Oppel, 1856-58, Die Juraformation, p. 696.
Lima tumida,	Ferd. Rœmer, 1857, Jurassiche Weserkette. Zeitschrift der deutschen Geol. Gesell., vol. IX, p. 633.
Lima corallina, *Lima subsemilunaris*,	Raulin et Leymerie, 1858, Statistique géol. de l'Yonne, p. 639 et 640.
Lima astartina,	(Thurmann mss.), Contejean, 1859, Kimméridien de Montbéliard, p. 308, pl. 23, fig. 3.
Lima subsemilunaris,	Coquand, 1860, Synopsis des fossiles des Charentes, p. 23.
Lima astartina,	Etallon, 1862, Lethea Bruntrutana, p. 343, pl. 33, fig. 4.
Lima tumida,	Étallon, 1862, Lethea Bruntrutana, p. 246, pl. 34, fig. 3.
Id.	Étallon, 1864, Paléontologie Grayl. Mém. Soc. d'émul. du Doubs, 3^{me} série, t. VIII, p. 365.
Lima semilunaris,	v. Seebach, 1864, Der Hannoversche Jura, p. 101.
Lima astartina,	Mœsch, 1867, Der Aargauer Jura, p. 177, 200, 278. (Beiträge zur Geolog. Karte der Schweiz, 4^{e} Lief.)
Lima tumida,	Mœsch, 1867, Der Aargauer Jura, p. 159, 172, 278.
Lima astartina,	Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 103. (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8^{me} livr.)
Lima tumida,	Struckmann, 1873, Fossile Fauna des hannov. Jura-Meeres, p. 26.
Lima astartina,	M. de Tribolet, 1873, Recherches géol. sur le Jura neuchâtelois, p. 31, etc.
Lima tumida,	M. de Tribolet, 1873, Recherches géol. sur le Jura neuchâtelois, p. 26, etc.
Lima semilunaris,	Brauns, 1874, Der obere Jura in Nord-Deutschland, p. 332.
Lima astartina,	Mœsch, 1874, Der Südliche Aargauer Jura, p. 89. (Beiträge zur Geol. Karte der Schweiz, 10^{e} Lief.)

DIMENSIONS.

Exemplaires de Boulogne.

Longueur	60 mm.
Largeur par rapport à la longueur	1,12
Épaisseur approximative, par rapport à la longueur, d'après des valves isolées	0,70

Grand exemplaire typique du *L. corallina*, de Tonnerre.

Longueur	74 mm.
Largeur par rapport à la longueur	1,12
Épaisseur approximative, par rapport à la longueur, d'après des valves isolées.	0,70

Exemplaire du *Lima astartina*, d'Angolat (Jura bernois).

Longueur	66 mm.
Largeur par rapport à la longueur	1,11
Épaisseur approximative, par rapport à la longueur, d'après des valves isolées	0,68

Testa semilunaris, paulo latior quam longa, inflata, maxime inæquilateralis, costis radiantibus numerosis, latis, leviter rotundatis, sæpe divisis, sulcis angustis, punctatis separatis, ornata. Regio buccalis valde excavata. Regio analis late rotundata. Auricula buccalis subnulla. Auricula analis longa, sed parum producta. Umbones inflati. Lunula lata, profunde excavata, lævigata.

Coquille presque semi-lunaire, un peu plus large que longue, épaisse, assez renflée. Région buccale tronquée. Région anale largement arrondie. Oreillette presque nulle du côté buccal; du côté anal elle est rectiligne et assez longue, formant bien un angle distinct avec le bord anal, mais du reste peu saillante. Le bord palléal se réunit au bord anal par une courbe tout à fait régulière. Crochets élevés et renflés. L'ornementation consiste en côtes rayonnantes nombreuses, serrées, séparées par des sillons profonds, beaucoup plus étroits qu'elles-mêmes, qui paraissent ponctués, mais pas jusqu'au bord palléal. Des stries concentriques d'une finesse extrême se montrent surtout près du bord des valves, mais ne se manifestent guère sur le reste de la surface que par les ponctuations des sillons. Dans tous les exemplaires de diverses provenances que j'ai sous les yeux, les côtes sont à peu près plates sur la moitié environ de la coquille, à partir du crochet, puis elles s'arrondissent et se relèvent graduellement en approchant du bord. Le plus souvent, quelques-unes d'entre elles sont divisées par un sillon, mais ce dédoublement est extrêmement variable; sur certains exemplaires on ne voit qu'une seule côte divisée, sur d'autres il y en a cinq ou six, sur d'autres davantage. Sauf quelques légères différences dans l'épaisseur proportionnelle, je n'ai pas observé d'autres modifications individuelles.

Rapports et différences. J'ai examiné, comparativement avec les individus de Boulogne, des exemplaires très-bien conservés, provenant de Tonnerre et représentant le *Lima corallina*, puis d'autres échantillons recueillis dans le Jura bernois, que je dois

à M. Greppin et qui appartiennent au *Lima astartina* tel que l'ont compris les géologues jurassiens depuis Thurmann. Il est impossible de trouver la plus légère différence entre ces exemplaires, qui appartiennent à une seule et même espèce. D'un autre côté, le *Lima tumida*, Rœmer, possédant exactement les mêmes caractères, je les rapporte à cette espèce, qui se trouve ainsi bien caractérisée et assez généralement répandue dans la formation jurassique supérieure. Il me paraît évident, et les auteurs allemands l'admettent aussi, que le *Lima semilunaris*, de Goldfuss, n'est pas différent du *Lima tumida*, et, parmi les exemplaires de Boulogne, il en est qui ne sont pas, du reste, à distinguer des autres, mais qui, par un accident de fossilisation, présentent exactement cette surface médiane lisse que fait ressortir Goldfuss. L'identité des deux espèces étant admise, la priorité appartient au nom donné par Goldfuss; mais ce nom a déjà été attribué précédemment, par Zieten, à une espèce qui paraît être le *Lima punctata*, Sow. Il y a donc confusion. D'Orbigny a cherché à y remédier en remplaçant le nom de *semilunaris*, Goldfuss, par celui de *subsemilunaris*; mais l'identité du *Lima semilunaris* et du *Lima tumida* étant reconnue, c'est le nom donné par Rœmer qui doit l'emporter. Le *Lima tumida* est une espèce facilement reconnaissable à sa forme large et renflée, à sa grande lunule lisse, à ses côtes rayonnantes nombreuses, plates d'abord, puis arrondies et relevées, séparées par d'étroits sillons ponctués sur une grande partie de leur longueur. Le *Lima monsbéliardensis*, Contejean, avec une ornementation assez voisine, a une forme ovale-transverse bien différente et ne possède point de lunule. Le *Lima lævisucula*, Sow., a dans la région buccale et sur la lunule des côtes aiguës qui le font aisément reconnaître.

Localité. Brucdale. A[1]. Étage séquanien. (Avec *Cidaris florigemma.*) — Collection Pellat.

Lima rudis, Sowerby.

(Pl. XXI, fig. 10.)

SYNONYMIE.

Lima rudis,	Sowerby, 1818, Mineral Conch. of. Great Br., pl. 214, fig. 1.
Id.	Morris, 1843, Catal. of brit. foss. 1re éd., p. 111.
Lima pectiniformis,	*var.* Bronn, 1848, Index pal., p. 647.
Lima rudis,	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 20.
Id.	(*pars*) Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 333.

DIMENSIONS.

Longueur	35 mm.
Largeur par rapport à la longueur	1,30
Épaisseur par rapport à la longueur, d'après une valve	0,63

Testa transversa, late ovato-lunata, inæquilatera, potius inflata, costis radiantibus octo, elevatis, rotundis, intervallis latioribus, profundis, concavis, separatis, ornata, concentrice squammata. Regio buccalis truncata, leviter excavata; lunula haud tantum magna, sed tamen distincta. Regio analis rotundata. Umbones satis inflati. Auriculæ valde inæquales, buccalis parva, excavata, analis vero major, dilatata.

Coquille transverse, largement ovale-semilunaire, plutôt épaisse, bombée sur les flancs. Région buccale tronquée, légèrement excavée. Lunule pas très-grande et pas très-creusée, mais cependant distincte. Région anale arrondie. Crochets renflés. Oreillettes très-inégales; la buccale, très-petite et échancrée; l'anale, plus grande et étalée. Les valves sont ornées de huit côtes rayonnantes élevées, arrondies, sans processus, séparées par des intervalles plus larges qu'elles-mêmes, profonds et concaves. Toute la surface est, en outre, couverte de lamelles écailleuses, qui rendent les côtes rugueuses, sans cependant se relever sensiblement en passant sur elles. L'exemplaire étant un peu fruste, on ne voit que des traces des stries rayonnantes figurées par Sowerby.

Rapports et différences. Je n'ai qu'un seul exemplaire de cette espèce sous les yeux, et, bien qu'il ait une côte de plus, il me paraît devoir être rapporté au *Lima rudis*. Cette espèce a été généralement réunie au *Lima proboscidea* par la plupart des auteurs qui ont succédé à Sowerby; elle me paraît cependant devoir en être distinguée par sa forme moins équilatérale, par ses valves et ses crochets plus renflés, sa région buccale plus tronquée et pourvue d'une lunule, par ses côtes moins nombreuses et dépourvues de processus. Dans un exemplaire du *Lima proboscidea* de même taille, provenant de la même localité, les crochets sont tout à fait aplatis et les côtes portent de forts processus comme les adultes. M. Brauns (loc. cit.) reprend le nom de *Lima rudis* pour le *Lima pectiniformis* du jurassique supérieur du nord de l'Allemagne, qu'il voudrait séparer de l'espèce bathonienne, mais, à en juger par la description de Roemer, le *L. pectiniformis* ou *proboscidea* se trouve bien typique dans les couches de Heersum et dans le « coral rag » d'Hildesheim. Le *Lima magdalena*, Buv., est encore une espèce voisine, mais il est plus équilatéral; il a plus de côtes, des oreillettes plus égales et le côté buccal moins tronqué. On a même proposé de réunir ces deux espèces au *Lima proboscidea*. Les matériaux dont je dispose ne me permettent pas d'entreprendre une discussion approfondie des rapports et différences de ces espèces, mais, comme je l'ai dit, le jeune *Lima proboscidea* me paraît différer notablement, soit de l'une, soit de l'autre. N'ayant pu examiner qu'un seul exemplaire du *Lima rudis*, je suis nécessairement obligé de faire quelques réserves au sujet de ma détermination.

Localité. Houllefort. a. Étage séquanien. Collection Pellat.

Lima proboscidea, Sowerby.

SYNONYMIE.

Lima proboscidea,	Sowerby, 1820, Miner. Conch., pl. 264.
Ostracites pectiniformis,	Schlotheim, 1820, Petrefacten-Kunde, p. 231.
Lima pectiniformis,	Zieten, 1833, Verst. Wurtemberg, p. 62, pl. 47, fig. 1.
Lima proboscidea,	Goldfuss, 1834-40, Petref. Germ., t. II, p. 88, pl. 103, fig. 2.
Id.	Rœmer, 1836, Petref. der Nordd. Ool.-Geb., p. 78.
Id.	Deshayes, 1836, in Lamarck Anim. sans vert. 2me éd., t. VII, p. 123.
Id.	Morris, 1843, Cat. of brit. foss., p. 111.
Id.	Marcou, 1846, Jura salinois, p. 77.
Lima pectiniformis,	Bronn, 1848, Index pal., p. 647.
Lima proboscidea,	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. I, p. 282, 312, 371.
Lima pectiniformis,	Morris et Lycett, 1850, Mollusca from the great ool., p. 26, pl. 6, fig. 9.
Lima proboscidea,	Buvignier, 1852, Statistique géol. de la Meuse, p. 186, 231, 241, 266, 294.
Id.	Wessel, 1851, Descr. geogn. regionis Ostiis Viadrinis circumjectæ, p. 25.
Id.	Cotteau, 1853-57, Mollusques foss. de l'Yonne, fasc. I, Prodrome, p. 96.
Lima pectiniformis,	Morris, 1854, Catal. of brit. foss. 2me éd., p. 171.
Id.	Oppel, 1856-58, Die Juraformation, p. 414.
Lima proboscidea,	Raulin et Leymerie, 1858, Statist. géol. de l'Yonne, p. 638.
Lima pectiniformis,	Étallon, 1859, Corallien du Haut-Jura, p. 121.
Ostrea pectiniformis,	Quenstedt, 1858, Der Jura, p. 431, pl. 59, fig. 7.
Lima pectiniformis,	Damon, 1860, Geology of Weymouth, p. 39, 45, etc. Suppl., pl. 9, fig. 11.
Lima proboscidea,	Coquand, 1860, Synopsis des foss. des Deux Charentes, p. 12.
Lima pectiniformis,	Étallon, 1862, Lethea Bruntrutana, p. 236, pl. 32, fig. 1.
Id.	Dollfuss, 1863, Faune kimméridienne du Cap la Hève, p. 25.
Id.	v. Seebach, 1864, Der Hannoversche Jura, Tableau n° 96.
Id.	Étallon, 1864, Pal. Grayloise. Mém. Soc. d'émul. du Doubs, 3me série, vol. VIII, p. 321 et 365.
Avicula pectiniformis,	Sadebeck, 1865, De formatione kimmeridgiensi Pomeraniæ, p. 21, et Zeitsch. der deutschen Geol. Gesell., vol. XVII, p. 668.
Ostreo-Pecten pectiniformis,	Quenstedt, 1867, Handbuch der Petrefacten-Kunde, 2me éd., p. 606.
Lima pectiniformis,	Mœsch, 1867, Der Aargauer Jura, p. 75, 77, 78, 91, 112, 118, 190, 278, etc. (Beiträge zur Geol. Karte der Schweiz, 4e Lief.)
Id.	Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois, p. 204. (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.)
Id.	Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 29, 32, 44, 50, 55, 81. (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.)
Lima proboscidea,	Lennier, 1872, Études géol. sur les falaises de la Hte-Normandie, p. 103.
Id.	Struckmann, 1872, Ueber d. foss. Fauna des hannov. Jura-Meeres, p. 26.
Lima pectiniformis,	M. de Tribolet, 1873, Rech. géol. sur le Jura neuchâtelois, p. 14, etc.
Lima rudis,	(*pars*) Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 333.

(J'ai laissé de côté plusieurs citations ayant trait surtout à la présence de l'espèce dans le Jurassique inférieur.)

DIMENSIONS.

Longueur	142 mm.
Largeur	environ 150
Épaisseur par rapport à la longueur	0,45

Testa magna, suborbicularis, parum inæquilatera, leviter inæquivalvis, potius compressa, costis radiantibus duodecim validis, rotundatis, concentrice squammatis, hic illic squamma maxima erecta munitis, ornata. Regio buccalis subtruncata. Regio analis rotundata. Lunula nulla. Auriculæ dilatatæ, inæquales, valde laminatæ.

Coquille de fort grande taille, suborbiculaire, un peu plus large que longue, presque équilatérale, un peu inéquivalve, relativement peu épaisse. Région buccale subtronquée, mais non excavée et sans lunule. Région anale arrondie. Crochets plutôt déprimés. Oreillettes dilatées, mais peu développées, très-lamelleuses; l'anale est plus courte que la buccale. Les valves sont ornées de 12 côtes rayonnantes, très-fortes, très-saillantes, arrondies, munies çà et là d'une très-forte écaille relevée et tubuleuse; ces processus, probablement fort longs, sont plutôt rares dans nos exemplaires. Toute la surface est couverte, en outre, de stries concentriques serrées et un peu écailleuses.

Rapports et différences. Il m'est absolument impossible de trouver des caractères qui permettent de distinguer les exemplaires très-bien caractérisés de cette espèce, que je viens de décrire, de ceux des couches inférieures de la formation jurassique avec lesquels je les ai comparés. Tout est identique : la forme générale, le nombre et les allures des côtes, la forme des oreillettes, etc. On peut dire seulement que le nombre des processus dont les côtes sont munies est relativement faible dans les échantillons du Boulonnais; mais j'ai sous les yeux des individus de l'étage bajocien qui n'en ont pas davantage. Commençant à se montrer dans l'étage bajocien, cette magnifique espèce aurait traversé tous les étages jusqu'à l'étage séquanien, sans dégénérer et sans se modifier, car les exemplaires de Boulogne ont une taille analogue à celle des grands individus des étages inférieurs. Tous les auteurs ont admis que c'est bien la même espèce que l'on rencontre à des niveaux si différents, et presque partout, en France, en Angleterre, en Suisse, dans le nord de l'Allemagne, on la trouve, soit dans le jurassique inférieur, soit dans le jurassique supérieur; il est remarquable qu'à Boulogne elle ne se trouve pas dans l'étage bathonien; tout au moins M. Sauvage ne la cite pas dans son tableau des espèces du bathonien du Bas-Boulonnais. Elle est connue sous les deux noms de *Lima proboscidea* et de *Lima pectiniformis*. Sowerby, en avril 1820, a publié une description et une figure de l'espèce d'après un exemplaire du « clunch clay » de Weymouth, qui appartient à l'étage oxfordien, ou plutôt à l'étage séquanien. (M. Damon la cite à Weymouth du « calcareous grit » et du « coral-rag »). La même

année, Schlotheim la décrivait, en citant une figure de Knorr, d'après des individus provenant du jurassique inférieur de Bayreuth. Depuis lors chacun de ces deux noms a été attribué indifféremment à l'espèce. Il me semble que le nom donné par Sowerby, qui a paru au commencement de l'année et était accompagné d'une figure, mérite d'avoir la préférence. Dans tous les cas, si par l'étude de grandes séries on venait à découvrir des caractères permettant de distinguer deux espèces (ce dont je doute beaucoup pour ma part), il faudrait donner à l'espèce du jurassique supérieur le nom de *Lima proboscidea*, Sow., et réserver à l'espèce du jurassique inférieur le nom de *Lima pectiniformis*, Schl. La charnière de l'espèce étant tout à fait analogue à celle des autres *Lima*, je ne vois aucune raison pour la sortir de ce genre, ainsi que cela a été proposé.

Localités. Questrecque. G. — Hesdin l'Abbé. F[1]. — Étage séquanien, couches supérieures. — Houllefort, a. — Étage séquanien, couche inférieure. — Collection Pellat.

Lima brucdalensis, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XXI, fig. 6-7.)

DIMENSIONS.

Longueur	22 mm.
Largeur par rapport à la longueur	1,45
Épaisseur par rapport à la longueur, approximative, d'après une valve	0,50

Testa transversa, lunato-ovata, inæquilatera, compressa, concentrice ubique fortiter striata, sublamellata, costis radiantibus circa 22 rotundis, validis, ad marginem inæqualiter bi-tri-divisis, intervallis angustis separatis ornata. Regio buccalis truncata, haud excavata, nec lunulata. Regio analis late rotundata. Umbones complanati. Auriculæ inæquales, analis magna, radiatim costata.

Coquille transverse, subovale, un peu semi-lunaire, comprimée, inéquilatérale. Région buccale tronquée, mais non excavée, et sans lunule distincte; la coquille est seulement plus relevée de ce côté-là que sur le bord anal. Ce dernier est largement arrondi. Crochets très-aplatis. Oreillettes très-inégales; la buccale, fort courte; l'anale, grande, bien détachée, échancrée sur le bord et couverte de petites côtes rayonnantes. Les valves sont ornées de fortes côtes rayonnantes (au nombre d'environ 22), arrondies, saillantes, séparées par des intervalles fort étroits; à une distance plus ou moins grande du bord palléal, la plupart de ces côtes s'étalent et sont divisées par des sillons peu profonds en deux ou trois nouvelles côtes, dont la médiane est toujours plus forte et plus saillante que les deux latérales. Sur le bord buccal les côtes restent sim-

ples; vers le bord anal elles sont simples aussi, mais comme écailleuses et imbriquées. Toute la surface est, en outre, couverte de stries concentriques profondes, serrées, qui rendent les côtes un peu rugueuses. Lorsque le test est usé, ces dernières paraissent plus tranchantes. On remarque, de plus, deux ou trois arrêts d'accroissement prononcés. Dans le jeune âge, les côtes étaient simples.

Rapports et différences. Je ne connais que deux exemplaires appartenant à cette espèce intéressante, très-caractéristique, et que je ne trouve décrite nulle part. Elle est en particulier remarquable par ses côtes, dont la plupart, à quelque distance du bord, se trouvent comme trifurquées ou, plus rarement bifurquées, mais sans cesser pour cela de paraître indépendantes, par suite de la faible profondeur des sillons et de la prédominance de la côte médiane. Étallon (Pal. grayloise, p. 475) décrit, sous le nom de *Lima biradiata*, une espèce du portlandien que je ne connais que par une description: elle doit ressembler au *L. brucdalensis* par la disposition de ses côtes, se divisant de même en trois autres côtes; elle en différerait cependant par sa forme plus élargie et par la présence, sur chaque côte, de 25 à 30 stries rayonnantes très-fines, dont on ne voit aucune trace sur les individus de Boulogne, qui sont très-bien conservés et présentent, avec une grande netteté, de fortes stries concentriques.

Localité. Brucdale. A'. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Lima rigida (Sow.), Deshayes.

(Pl. XXII, fig. 2 et 3.)

SYNONYMIE.

Plagiostoma rigidum,	Sowerby, 1815, Mineral Conch., pl. 114, fig. 1.
Lima rigida,	Deshayes, 1831, Coquilles caract. des terrains, p. 73.
Plagiostoma rigidum,	Delabèche, 1833 (trad. par Brochant), Manuel géologique, p. 431.
Lima rigida,	Goldfuss, 1834-40, Petref. Germ., t. II, p. 83, pl. 101, fig. 7.
Id.	Roemer, 1836, Petref. der Nordd. Ool.-Geb., p. 76, pl. 14, fig. 2.
Plagiostoma rigidum,	Phillips, 1835, Geology of Yorkshire, 2ᵉᵉ éd., t. I, p. 101 et 162.
Id.	Morris, 1843, Catal. of brit. foss., 1ʳᵉ éd., p. 117.
Lima rigida,	Bronn, 1848, Index pal., p. 648.
Id.	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. I, p. 371.
Id.	Buvignier, 1852, Statistique géol. de la Meuse, p. 231.
Id.	Morris, 1854, Catal. of brit. foss., 2ᵉᵉ éd., p. 172.
Id.	Cotteau, 1854-57, Moll. foss. de l'Yonne, fasc. I, Prodrome, p. 98.
Id.	Oppel, 1856-58, Die Juraformation, p. 607.
Id.	Raulin et Leymerie, 1858, Statistique géologique de l'Yonne, p. 638.
Id.	Damon, 1860, Geology of Weymouth, p. 45, Suppl., pl. 4, fig. 5.
? *Id.*	Étallon, 1862, Lethea Bruntrutana, p. 242, pl. 33, fig. 3.
Id.	Credner, I., 1863, Glied. der ob. Juraform. in N.-W.-Deutschl., p. 10 et 79.

Lima rigida, v. Seebach, 1864, Der Hannoversche Jura, p. 102 et tableau.
Id. Waagen, 1865, Versuch einer allg. Class. des ob. Jura, p. 11.
Id. Mœsch, 1867, Der Aargauer Jura, p. 158, 169, etc. (Beiträge für die Geolog. Karte der Schweiz, 4me livr.)
Id. Struckmann, 1873, Die fossile Fauna des hann. Jura-Meeres, p. 26.
Id. M. de Tribolet, 1873, Rech. géol. et pal. sur le Jura neuchâtelois, p. 15, etc.
Id. Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 331.
Id. Mœsch, 1874, Der Südliche Aargauer Jura, p. 61-69. (Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, 10e Lief.)

DIMENSIONS.

Longueur	22 mm à 53 mm.
Largeur par rapport à la longueur	1,20
Épaisseur par rapport à la longueur, approximative, d'après des valves isolées	0,64

Testa late ovata, transversa, latior quam longa, potius crassa, inæquilatera, costis radiantibus, angustis, planis, subundulatis, intervallis latioribus planis concentrice striatis, separatis. Regio buccalis excavata. Regio analis rotundata. Umbones inflati. Lunula valde excavata, squamato-costata. Auriculæ magnæ, inæquales, analis major, dilatata.

Coquille transverse, largement ovale, un peu orbiculaire, plutôt renflée, inéquilatérale. Région buccale excavée. Région anale largement arrondie et rejoignant le bord palléal par une courbe uniforme. Crochets grands et renflés. Lunule grande et très-excavée. Oreillettes assez développées; l'anale est plus grande et plus dilatée que la buccale. La surface des valves est couverte de côtes rayonnantes très-nombreuses, très-étroites, plus ou moins onduleuses, planes, serrées sur les crochets, puis graduellement écartées, et finalement, aux approches du bord, séparées par des intervalles notablement plus larges qu'elles-mêmes. Ces intervalles sont assez profonds, plats, coupés carrément le long des côtes et couverts de stries concentriques un peu arquées, d'une grande finesse; sur les crochets, les intervalles sont plus étroits que les côtes, mais également striés. Les côtes sont, du reste, assez inégalement espacées, non seulement suivant les individus, mais aussi suivant la place qu'elles occupent sur une même valve; vers l'oreillette anale elles sont ordinairement très-écartées et séparées par des intervalles plusieurs fois plus larges qu'elles-mêmes; celles qui couvrent la lunule ont une apparence lamelleuse. Sur le bord des valves où les côtes sont très-écartées, les stries concentriques sont remplacées par de véritables lamelles très-fines, très-serrées, qui passent par-dessus les côtes.

Rapports et différences. Les exemplaires de Boulogne sont exactement identiques à de bons individus du *Lima rigida* provenant de Shotover (localité type de Sowerby), avec lesquels je les ai comparés. Cette espèce est parfaitement distincte par ses côtes très-étroites, plates, séparées par des intervalles plus larges, striés et coupés droit sur

les côtés, puis par sa forme large, sa grande lunule, son bord finement lamelleux. Je ne vois pas d'autre espèce avec laquelle elle puisse être confondue. Je ne suis pas sûr que l'espèce figurée par Étallon (loc. cit.) soit bien le vrai *Lima rigida*; son *Lima perrigida* me semble plutôt lui appartenir; ces deux formes paraissent, du reste, fort rares dans le Jura bernois.

Localité. Houllefort, a. — Étage séquanien. — Collection Pellat.

Pecten suprajurensis, Buvignier.

SYNONYMIE.

Pecten suprajurensis, Buvignier, 1843, Mém. Soc. philom. de Verdun, t. II, p. 236, pl. 5, fig. 1-3.
Id. Buvignier, 1852, Statistique géolog. de la Meuse, Atlas, p. 24, pl. 19, fig. 21.
Id. P. de Loriol, 1866, in P. de L. et Ed. Pellat, Monogr. de l'étage portlandien de Boulogne-sur-Mer, p. 105, pl. 10, fig. 5.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. du jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 379, pl. 22, fig. 3.

(Voir dans cet ouvrage la description de l'espèce, ajouter à la synonymie :)

Pecten suprajurensis, M. de Tribolet, 1873, Recherches géol. et pal. sur le Jura neuchâtelois, p. 43.
Pecten comatus, (*pars*) Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 340.

Des exemplaires assez nombreux de cette espèce, que M. Pellat a recueillis dans l'étage virgulien, ne sont pas à distinguer de ceux qui proviennent de l'étage portlandien. L'oreillette buccale de la valve inférieure est couverte de stries rayonnantes irrégulières, coupées par de fines lamelles transverses; il en résulte un petit réseau irrégulier très-délicat. M. Brauns réunit le *Pecten suprajurensis* au *P. comatus*, mais il s'en distingue cependant fort bien par ses stries rayonnantes beaucoup plus écartées, inégales, ayant l'apparence de simples linéaments, avec des intervalles plats, prenant seulement vers les extrémités l'apparence de petites côtes et, de plus, par sa forme plus inéquilatérale et par ses oreillettes; les mêmes caractères différencient l'espèce du *Pecten Etalloni*, qui est plus équilatéral et porte de véritables côtes rayonnantes. La délicatesse d'ornementation du *P. suprajurensis* ne tient pas à une certaine usure ou décortication de la surface, car on l'observe dans des individus dont les lamelles concentriques ont conservé leur saillie malgré leur finesse, et dont, par conséquent, la surface n'a pu être altérée.

M. Lennier (Études géol. sur les falaises de la Haute-Normandie, p. 102) rapporte le *Pecten suprajurensis* au *Pecten Doris*, d'Orb. On ne saurait rien conclure de la figure et des deux lignes de description de M. Lennier; quant au *Pecten Doris*, d'Orbigny (Prodrome, t. II, p. 54) a donné ce nom au *Pecten sublævis*, Rœmer, non Defrance;

ce dernier, qui a été diversement interprété par les auteurs allemands, diffère, dans tous les cas, du *Pecten suprajurensis* par sa forme arrondie tout à fait équilatérale.

Localités. Wimereux. P. — Terlincthun. N. Étage portlandien. — Vers la Crèche. Châtillon. M. — Moulin Hubert. L. — Étage virgulien. — Collection Pellat.

Pecten solidus, Rœmer.

(Pl. XXII, fig. 5.)

SYNONYMIE.

Pecten solidus,	Rœmer, 1836, Verst. des Norddeutschen Ool.-Geb., p. 212, pl. 13, fig. 5.
Pecten vitreus,	Rœmer, 1836, Verst. des Norddeutschen Ool.-Geb., p. 72, pl. 13, fig. 7.
Pecten solidus,	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 22.
Id.	Buvignier, 1852, Statistique géol. de la Meuse, p. 266 et 307.
Id.	Leymerie et Raulin, 1858, Statistique géol. de l'Yonne, p. 638.
Id.	Étallon, 1859, Corallien du Haut-Jura, t. II, p. 135.
Id.	Coquand, 1860, Synopsis des foss. des Deux Charentes, p. 24.
Pecten demissus,	(non Phillips), Damon, 1860, Geology of Weymouth. Suppl., pl. 9, fig. 3.
Pecten solidus,	Thurmann et Étallon, 1862, Lethea Bruntrutana, p. 262, pl. 37, fig. 4.
Id.	Étallon, 1864, Pal. grayl. Mém. Soc. d'émul. du Doubs, 3me série, vol. VIII, p. 368.
Pecten vitreus,	Seebach, 1864, Der Hannov. Jura, Tableau n° 89.
Pecten solidus,	Mœsch, 1867, Der Aargauer Jura. (Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, 4e Lief., p. 159, 172, etc.)
Id.	Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois. (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr., p. 70, 81, 85.)
Pecten solidus,	Lennier, 1872, Étud. géol. et pal. sur les falaises de la Haute-Normandie, p. 103.
Id.	M. de Tribolet, 1873, Recherches géol. sur le Jura neuchâtelois, p. 26, etc.
Pecten vitreus,	Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 342.
Pecten solidus,	Mœsch, 1874, Der Aargauer Jura, Suppl. (Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, 10e Lief.), p. 69, 78, 80.

DIMENSIONS

Longueur	36 mm à 45 mm.
Largeur par rapport à la longueur	1,10
Épaisseur par rapport à la longueur	0,15
Angle apicial	100°

Testa transversa, ovata, æquilatera, inæquivalvis, compressa, lævigata, sub lente tenuissime concentrice striata. Umbones acuti. Auriculæ æquales.

Coquille transverse, ovale, équilatérale, inéquivalve, comprimée. La surface paraît lisse, mais on distingue à la loupe des stries concentriques fines et très-rapprochées. Valve inférieure faiblement convexe. Valve supérieure presque tout à fait plate, avec un petit renflement au milieu, vers le crochet, et une faible dépression de chaque

côté. On ne distingue sur le moule aucune trace de côtes internes. Le test lui-même est assez mince. Crochets très-aigus. Oreillettes assez grandes, presque tout à fait égales, légèrement plissées, peu détachées de la coquille, leurs extrémités dépassent parfois un peu le sommet du crochet.

Rapports et différences. Cette espèce, qui appartient au groupe des *Pleuronectes*, est difficile à distinguer du *Pecten demissus*, Phillips, dont je n'ai aucun individu authentique sous les yeux ; à en juger par la figure d'un exemplaire de l'étage callovien donnée par Phillips, cette dernière espèce serait plus étroite et ornée de lignes concentriques plus fortes et plus écartées. Phillips citait aussi son espèce du coral-rag de Malton, mais l'exemplaire de ce dernier gisement figuré par M. Damon se rapproche davantage du *Pecten solidus*. Il me paraît probable qu'il y a deux espèces, l'une, le *Pecten demissus*, qui appartiendrait aux couches jurassiques moyennes et peut-être inférieures, l'autre, le *Pecten solidus*, serait notre espèce des couches jurassiques supérieures. Je ne saurais toutefois, pour le moment, préciser exactement les caractères qui les séparent. Je suis porté à admettre que le *Pecten vitreus* est le jeune du *Pecten solidus*, mais il me semble préférable de conserver le dernier nom comme étant celui qui a été donné à un exemplaire adulte.

Localités. Tranchée des Garennes. O. Étage portlandien, couches moyennes. — Questrecque. Tournes. Wiwigne. G. Étage séquanien, couches supérieures. — Collection Pellat.

Pecten strictus, Münster.

(Pl. XXII, fig. 14-15.)

SYNONYMIE.

Pecten strictus.	Münster, 1836, in Goldfuss, Petref. Germ., t. II, p. 49, pl. 91, fig. 4.
Id.	Rœmer, 1836, Petref. der Norddeutschen Ool.-Geb., p. 69.
Id.	Bronn, 1848, Index paléont., p. 932.
Id.	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 22.
Pecten Minerva.	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 54.
Pecten strictus.	Cotteau, 1853-57, Mollusques foss. de l'Yonne, fasc. I, Prodrome, p. 113.
Pecten Minerva.	Cotteau, 1853-57, Mollusques foss. de l'Yonne, fasc. I, Prodrome, p. 114.
Id. / *Pecten strictus.*	Raulin et Leymerie, 1858, Statist. géol. de l'Yonne, p. 600.
? *Pecten Krausi,*	Contejean, 1859, Kimméridien de Montbéliard, p. 314, pl. 26, fig. 15.
Pecten strictus.	Coquand, 1860, Synopsis des foss. des Deux Charentes, p. 23.
Id.	H. Credner, 1863, Ueber die Gliederung der ob. Juraform., p. 19, 34, etc.
Pecten Minerva.	Dollfus, 1863, Faune kimméridienne du Cap la Hève, p. 80, pl. 14, fig. 4-6.
Pecten strictus.	v. Seebach, 1864, Der Hannoversche Jura, p. 95.

? *Pecten strictus*, Sadebeck, 1865, Der ob. Jura in Pommern. Zeitschr. der deutschen Geol. Gesell., t. XVII, p. 52. Dissert. inaug., p. 20.
Pecten Urius, Sauvage, 1871, Journ. de Conch., vol. XXIX, p. 354, et vol. XX, p. 176, pl. 9, fig. 5.
Pecten Minerva, Lennier, 1872, Études géol. et pal. des falaises de la Haute-Normandie, p. 102.
Pecten Tombecki, P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. du jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 383, pl. 22, fig. 7-11.
Pecten strictus, Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 336.

DIMENSIONS.

Longueur	6 mm à 26 mm.
Largeur par rapport à la longueur	1,05 à 1,10
Épaisseur par rapport à la longueur, approximative	0,50
Angle apicial	98°

Testa suborbicularis, parum latior quam longa, parum crassa, æquilateralis, parum inæquivalvis, costis radiantibus numerosis, tenuibus, strictis, plerumque simplicibus, in valva superiore plus minusve inæqualibus, in valva inferiore æqualibus, hic illic squammulatis, striisque concentricis tenuissimis ornata. Auriculæ magnæ, inæquales, radiatim fortiter costatæ, transverseque tenue lamellatæ.

Coquille suborbiculaire, presque aussi longue que large, équilatérale, peu inéquivalve, relativement peu épaisse. La surface des deux valves est couverte de côtes rayonnantes fines, nombreuses, droites, assez fortes, séparées par des intervalles linéaires; la plupart sont simples; quelques-unes cependant, çà et là, sont dédoublées; on en compte 60 à 65 sur la valve supérieure dans les exemplaires de taille moyenne, un peu davantage sur la valve inférieure. Dans la valve supérieure, ces côtes sont plus ou moins inégales, et quelques-unes sont parfois notablement plus saillantes que les autres; dans la valve inférieure elles sont à peu près toutes égales. On remarque, en outre, dans les exemplaires bien frais, des stries concentriques d'une grande finesse, qui ne se marquent pas par des ponctuations dans les intervalles intercostaux, et, de plus, sur les plus grosses côtes de la valve supérieure, quelques écailles faibles, écartées, inégales, plus faibles, et souvent nulles sur les côtes plus petites. Oreillettes grandes, inégales, portant cinq ou six fortes côtes rayonnantes, coupées par des lamelles transverses, saillantes et écartées; l'oreillette buccale de la valve inférieure est très-échancrée.

Variations. L'examen d'une série nombreuse d'exemplaires ne m'a pas présenté de modifications dans la forme générale, mais, en revanche, quelques variations dans l'ornementation de la valve supérieure. Elle se compose toujours de petites côtes rayonnantes droites, comme dans la valve inférieure, mais tantôt ces côtes sont presque égales entre elles, tantôt il en est un plus ou moins grand nombre qui sont plus fortes que les autres; dans tel exemplaire, une de ces fortes côtes sera séparée

par six ou sept petites; dans tel autre, par deux ou trois seulement ou même par une seule; il n'y a donc aucune régularité dans leur distribution, et quelquefois même les grosses côtes manquent tout à fait. De plus, les côtes de la valve supérieure sont souvent écailleuses, mais d'une manière très-variable, tantôt plus, tantôt moins, les grosses côtes le sont ordinairement, les petites souvent, mais moins fortement; ici encore on n'observe rien de régulier, mais les écailles sont toujours écartées, jamais serrées. Quant à l'ornementation de la valve inférieure, elle ne varie point et consiste toujours en petites côtes rayonnantes, égales, serrées, non écailleuses. Très-rarement les côtes sont comme un peu fasciculées, de manière à produire sur le bord de légères ondulations.

Rapports et différences. Les exemplaires nombreux du *Pecten strictus* trouvés dans le Boulonnais se rapportent, avec la plus grande exactitude, à la figure et à la description données par Goldfuss; ils sont aussi exactement identiques à de très-bons exemplaires du *Pecten Minerva*, provenant du Havre, avec lesquels je les ai comparés; je n'ai aucun doute sur la nécessité de réunir ces deux espèces, ainsi que M. Brauns l'a déjà remarqué. Les oreillettes, bien conservées dans les exemplaires des deux localités, sont également identiques et remarquables par les grosses côtes rayonnantes dont elles sont constamment ornées. Mes individus du Havre sont exactement aussi écailleux que ceux du Boulonnais. J'ai reconnu, après avoir eu de nombreuses séries à comparer, que l'espèce à laquelle j'avais donné le nom de *Pecten Tombecki*, doit être certainement réunie au *Pecten strictus;* je ne puis plus séparer les exemplaires de la Haute-Marne, de la Haute-Saône, du Jura bernois, que je comprenais sous cette dénomination, des *Pecten* du Boulonnais et du Havre qui appartiennent certainement à l'espèce de Munster, et, ainsi que je l'ai dit, les quelques modifications dans l'ornementation de la valve supérieure, qui ont été indiquées, ne peuvent point avoir d'importance spécifique. Les caractères tirés de la forme générale, de la forme et de l'ornementation des oreillettes, et de l'ornementation de la valve inférieure, sont partout les mêmes et partout constants. Le *Pecten varians*, Rœmer, qui se trouve dans le nord de l'Allemagne à peu près au même niveau que le *Pecten strictus*, en est certainement voisin; il n'a pas été décrit et figuré avec assez de détail, mais on peut comprendre, d'après Rœmer, que les deux valves sont ornées de la même manière de côtes rayonnantes inégales et écailleuses; la valve inférieure, figurée seule par cet auteur, a des côtes assez larges, *inégales* et relativement très-écailleuses; elle diffère en cela de la valve inférieure du *Pecten strictus*, qui a toujours des côtes nombreuses, égales et lisses; les oreillettes sont identiques dans les deux espèces. Il me paraît du reste que les auteurs allemands ne sont pas très-d'accord sur l'interprétation du *Pecten varians*; M. de Seebach (Hann. Jura) dit qu'elle est intermédiaire entre le *Pecten vagans* et le *Pecten*

subfibrosus; M. Brauns (loc. cit.), en revanche, remarque que les côtes sont souvent égales et ressemblent alors beaucoup à celles du *P. strictus*, mais qu'elles en diffèrent cependant parce qu'elles sont plus grossières et plus écailleuses. Je ne pense pas que le *Pecten urius*, Sauvage, puisse être conservé; la valve inférieure de cette espèce, qui a été figurée, appartient certainement au *Pecten strictus;* quant à la valve supérieure, ses côtes paraissent affecter une inégalité plus régulière que dans les exemplaires que j'ai sous les yeux; cependant ce caractère est si variable dans l'espèce qu'il ne peut suffire à lui seul pour autoriser une séparation. Le *Pecten astartinus*, Étallon, a des côtes beaucoup plus fines et plus nombreuses. Dans le *Pecten Beaumontinus*, Buv., les côtes de la valve supérieure sont couvertes de grosses écailles serrées qui donnent à la coquille un aspect tout différent et, de plus, les côtes de la valve inférieure sont aussi inégales et très-écailleuses.

Localités. Outreau. M. Étage virgulien, couches supérieures. — Falaise du Moulin Hubert. Bréquerecque. Carrière Delaholde. K. Étage virgulien, couches inférieures. — Baincthun. Val Saint-Martin. H. Étage ptérocérien. — Wirwigne. G. — Samer. Tournes. Bellebrune. Questrecque. Werre. F^3. — Hourecq. Quehen. Hesdin l'Abbé. F^1. — Quehen. Bellozane. E. Étage séquanien. — Collections Pellat, Beaugrand.

Pecten Midas, d'Orbigny.

SYNONYMIE.

Pecten Midas, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 54.
Id. Dolfuss, 1863, Faune kimméridienne du Cap la Hève, p. 79, pl. 14, fig. 1-3.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des ét. jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 385.
Id. Lennier, 1872, Descr. géol. des falaises de la Haute-Normandie, p. 101.

J'ai sous les yeux trois exemplaires appartenant à cette espèce, facile à distinguer par ses côtes rayonnantes, larges, écartées, arrondies, peu saillantes, qui rendent la surface comme ondulée et sont coupées par de nombreuses lamelles concentriques flexueuses, très-serrées (mais un peu plus dans l'une des valves que dans l'autre), et accompagnées de stries d'accroissement d'une grande finesse. Ces individus sont incomplets, leur contour est loin d'être intact, mais ils n'en sont pas moins reconnaissables à leur ornementation caractéristique et identique à celle d'individus très-typiques du *Pecten Midas*, provenant du Havre, avec lesquels je les ai comparés.

Localités. Hesdin l'Abbé. F^1. — Quehen. Bellozane. E. — Étage séquanien. Collections Pellat, Sauvage.

Pecten Flamandi, Contejean.

(Pl. XXII, fig. 6-7.)

SYNONYMIE.

Pecten Flamandi, Contejean, 1859. Études sur le kimméridien de Montbéliard, p. 312, pl. 21, fig. 1.
? ? *Id.* Thurmann et Étallon, 1862, Lethea Bruntrutana, p. 264, pl. 37, fig. 11.

DIMENSIONS.

Longueur	50 mm.
Largeur par rapport à la longueur	1,10
Épaisseur par rapport à la longueur	0,25
Angle apicial	100°

Testa transversa, ovata, lenticularis, subæquivalvis, leviter inæquilateralis, parum [illegible] *tenuibus ad extremitates arcuatis ornata. Umbones leviter inflati. Auriculæ transverse dense lamellatæ, inæquales, buccales magnæ, anales minores; auricula buccalis valvæ inferioris profunde excavata.*

Coquille transverse, ovale, lenticulaire, peu épaisse, à peu près équivalve, un peu inéquilatérale, la région anale étant un peu plus dilatée que la région buccale. Les valves sont assez convexes au milieu, mais rapidement amincies près des bords. La surface est couverte de lamelles concentriques assez écartées, mais se rapprochant beaucoup près des bords, où elles deviennent tout à fait imbriquées et écailleuses; les lamelles, saillantes dans les individus frais, indiquées par une ligne lorsque la surface est usée, sont croisées par des stries rayonnantes très-fines, ne paraissant ponctuées que sur les crochets, un peu irrégulières, ne constituant pas de véritables côtes, arquées vers les extrémités. Crochets assez aigus, un peu renflés. Oreillettes très-inégales, assez peu détachées, couvertes de lamelles transverses très-serrées et saillantes qui sont le prolongement des lamelles concentriques. Les buccales sont très-grandes, celle de la valve inférieure est profondément échancrée; le bord buccal, près de l'échancrure, porte cinq ou six fortes dents épineuses comme plusieurs espèces vivantes. Les oreillettes anales sont relativement petites. Test peu épais.

Rapports et différences. Cette espèce est remarquable par ses valves presque égales, un peu inéquilatérales, ses lamelles concentriques très-serrées, imbriquées et écailleuses sur les bords, accompagnées de stries rayonnantes très-fines et un peu irrégulières depuis le milieu des valves. J'en ai sous les yeux trois beaux exemplaires identiques entre eux. Ils présentent très-exactement tous les caractères attribués par

M. Contejean au *Pecten Flamandi;* seulement cet auteur dit que les oreillettes sont *très-courtes* : ceci est vrai pour les anales, mais les buccales sont plutôt grandes; du reste, celles de nos exemplaires ont les mêmes proportions relatives et la même forme que celles de l'exemplaire figuré par M. Contejean. Cette espèce est voisine du *Pecten suprajurensis,* mais elle s'en distingue, comme l'a déjà fait remarquer M. Contejean, par ses valves plus ovales, moins inéquilatérales et presque équivalves, tandis que dans le *P. suprajurensis* la valve inférieure est presque tout à fait plate et la supérieure très-convexe. La forme de la valve inférieure est particulièrement différente dans la région buccale; on peut ajouter que les stries rayonnantes du *P. suprajurensis* sont encore plus superficielles et que je ne les ai jamais vues ponctuées. Je ne pense pas que le *Pecten Flamandi* doive être confondu avec le *Pecten concentricus,* Koch et Dunker, car dans ce dernier, que je ne connais du reste que par la figure, les crochets sont bien plus aigus, les valves sont équilatérales et nettement inégales, d'après la description. Dans le *Pecten Etalloni,* les valves sont fort inégales, les lamelles concentriques sont plus rares et il y a de véritables côtes rayonnantes, saillantes et bien définies. On ne saurait confondre le *Pecten comatus* et le *Pecten virdunensis* avec le *Pecten Flamandi.*

Localités. Moulin Hubert. Châtillon. M. Étage virgulien. — Collection Pellat.

Pecten comatus, Münster.

(Pl. XXII, fig. 4.)

SYNONYMIE.

Pecten comatus, Münster, 1835, in Goldf., Petref. Germ., t. II, p. 50, pl. 91, fig. 5.
Pecten obscurus, Goldfuss (non Sow.), 1835, Petref. Germ., t. II, p. 48, pl. 91, fig. 1.
? Pecten obscurus, A. Rœmer, 1836, Petref. der Nordd. Ool.-Geb., p. 70.
Pecten comatus, (*pars*) F. Rœmer, 1858, Jurass. Weserk. Verh. d. Nied. Ver., XV^e^ Jahrg. p. 303.
Pecten comatus, v. Seebach, 1864, Der hannoversche Jura, p. 99.
Pecten comatus, (*pars*) Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 340.
(Cette espèce a été si diversement interprétée qu'il me serait impossible d'en donner une synonymie plus étendue sans courir le risque de faire beaucoup d'erreurs.)

DIMENSIONS.

Longueur	32 mm.
Largeur par rapport à la longueur	1,13
Épaisseur par rapport à la longueur	0,47

Testa transversa, regulariter ovata, potius crassa in regione umbonali, subæquivalvis, fere æquilateralis, costellis radiantibus numerosissimis, subtilissimis, ad latera arcuatis striisque concentricis densissimis, sub lente solum apparentibus ornata. Umbones inflati. Auriculæ magnitudine mediocres, costulatæ.

Coquille transverse, régulièrement ovale, presque équivalve, à peu près équilatérale, assez renflée au milieu et sur les crochets. La surface des deux valves est couverte d'une infinité de petites côtes rayonnantes d'une finesse extrême, onduleuses, plusieurs fois divisées, très-arquées vers les extrémités de la coquille; elles sont coupées par des stries concentriques encore bien plus fines, visibles seulement avec une forte loupe, qui se marquent dans les intervalles par des ponctuations çà et là seulement distinctes. Quelques forts plis d'accroissement, très-écartés, viennent en outre modifier la direction des petites côtes rayonnantes, dont on compte 46 à 50 sur un espace de 10^{mm} mesuré sur le bord palléal. Les sillons qui séparent ces côtes sont relativement assez profonds et elles sont bien distinctes dans les bons exemplaires, mais il doit suffire d'une faible usure du test pour les faire disparaître complétement. Crochets aigus, renflés. Oreillettes buccales de dimension moyenne, celle de la valve inférieure est très-peu échancrée; les anales sont mal conservées, mais elles paraissent avoir été plus petites que les autres; toutes sont couvertes de petites côtes semblables à celles de la surface. Les deux valves se montrent, sous tous les rapports, à peu près exactement semblables.

Rapports et différences. L'espèce que je viens de décrire, dont je connais trois exemplaires identiques, est certainement le *Pecten comatus*, Munster; elle correspond de la manière la plus exacte, soit à la figure, soit à la description qui en ont été données par Goldfuss. Ce *Pecten*, bien distinct par sa forme régulièrement ovale, par ses valves égales assez fortement convexes, et par la délicatesse de son ornementation, ne saurait être confondu, en particulier, avec le *Pecten Etalloni*, qui est inéquivalve et qui a trois fois moins de côtes rayonnantes (17 au lieu de 50 sur un même espace), avec des côtes concentriques distantes et relevées en lamelles. M. Brauns, cependant, confond les deux espèces et déclare qu'il n'accorde aucune importance aux différences de sculpture. Il me paraît ressortir aussi de la description donnée par M. F. Rœmer, qu'il réunit au *Pecten comatus* une espèce très-voisine du *P. Etalloni*. Pour moi, il m'est impossible d'admettre qu'une ornementation aussi complétement différente ne constitue pas, à elle seule, un caractère spécifique suffisant pour distinguer deux espèces et, dans le cas présent, on peut tirer encore d'excellents caractères distinctifs de la forme générale, de celle des oreillettes, et de l'inégalité des valves. Il est très-difficile de bien se rendre compte de la manière dont A. Rœmer a compris les diverses espèces de *Pecten* qu'il a décrites, et elles sont même diversement interprétées par les auteurs allemands. Je ne prétends donc pas les discuter ici, et je m'abstiens également de donner la synonymie du *P. comatus*, car elle ne saurait être établie exactement que par l'examen d'un grand nombre d'échantillons originaux. Dans le *Pecten virdunensis*, dont la forme est analogue, les côtes rayonnantes sont notablement moins nombreuses,

puis, les stries concentriques étant bien plus écartées, les ponctuations des intervalles sont beaucoup moins serrées. Parmi toutes les espèces de ce groupe, que j'ai eu l'occasion d'examiner, c'est le *Pecten comatus* qui possède les côtes rayonnantes les plus fines et les plus nombreuses.

Localité. Bréquerecque. Falaise du Moulin Hubert. K. Étage virgulien. — Collection Pellat.

Pecten Etalloni, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XXII, fig. 8-9.)

SYNONYMIE.

Pecten comatus, (*pars*) F. Rœmer, 1838, Die Jurass. Weserk. Verh. d. Nied. Ver. 15me an., p. 303.
Pecten Buchi, Étallon, 1862 (excl. syn., non Rœmer), Lethea Bruntrutana, p. 262, pl. 37, fig. 1.
Pecten Buchi, P. de Loriol (non Rœmer), in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des ét. jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 389, pl. 22, fig. 12 et 13.
Pecten comatus, (*pars*) Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 340.

DIMENSIONS.

Longueur	16 mm à 43 mm.
Largeur par rapport à la longueur	1,14 à 1,16
Épaisseur (ne saurait être donnée exactement car je n'ai que des valves isolées).	
Angle apicial	95°
Longueur de la facette des oreillettes par rapport à la longueur totale	0,56 à 0,63

Testa late ovata, transversa, semper latior quam longa, fere æquilateralis, inæquivalvis, costellis radiantibus subplanis, numerosis, potius latis, haud multo divisis, intervallis filiformibus separatis, lamellisque concentricis tenuibus, æquidistantibus ornata. Valva superior subinflata, valva inferior vix convexa. Auriculæ sicut valvæ radiatim costatæ, inæquales, anales parvæ, buccales magnæ.

Coquille largement ovale, transverse, toujours plus large que longue, plutôt comprimée, presque équilatérale, mais notablement inéquivalve. La valve supérieure est bombée; la valve inférieure est, au contraire, à peine convexe. Toutes deux sont ornées de petites côtes rayonnantes, à peu près plates, relativement assez larges et peu divergentes, sauf aux extrémités buccales et anales, aux approches de la région cardinale; elles se dichotomisent relativement peu; cependant un bon nombre se divisent près du bord; les intervalles qui les séparent sont comme des stries fines et peu profondes, dans lesquelles on ne distingue pas de ponctuations, sauf vers les côtés. Les côtes rayonnantes sont coupées par des lamelles concentriques extrêmement ténues, à peu près équidistantes, mais dont l'écartement est plus grand que la largeur des côtes

elles-mêmes. Ces lamelles sont parfois assez relevées, surtout près du bord et dans les exemplaires bien frais; le plus souvent elles ne présentent presque plus de saillie, mais leur place est toujours indiquée par une ligne; elles sont généralement plus marquées sur les valves supérieures que sur les valves inférieures. Je distingue des traces de stries concentriques entre les lamelles, mais elles sont très-peu sensibles. On compte 15 à 18 côtes rayonnantes sur un espace de 10^{mm} (et non de 5, comme cela a été imprimé par un *lapsus* dans la monographie du Jurass. de la Haute-Marne) pris, sur le bord palléal, dans des exemplaires de 30 à 35^{mm} de longueur. Crochets bien définis, leur angle apicial est de 95°. Oreillettes inégales et bien détachées; les anales sont relativement fort petites; la buccale de la valve supérieure est au contraire grande et couverte de petites côtes semblables à celles des flancs et croisées par le prolongement des lamelles concentriques; la buccale de la valve inférieure est fort longue, étroite, très-échancrée et elle porte aussi de petites côtes rayonnantes avec des rides transverses.

Rapports et différences. Les espèces du groupe auquel appartient le *Pecten* dont il est ici question, qui ont été décrites jusqu'ici, l'ont été souvent d'une manière incomplète et il en est résulté des interprétations différentes et des erreurs auxquelles je n'ai point échappé. Dans la monographie du jurassique supérieur de la Haute-Marne, j'ai décrit et figuré comme *Pecten Buchi* une espèce identique à celle qu'Étallon (Lethea Bruntrutana) comprenait sous ce nom, et que je croyais aussi identique à l'espèce de Rœmer. M. Brauns (loc. cit.) n'admet pas cette identité, et j'ai reconnu que c'était avec raison, car le *Pecten Buchi*, Rœmer, est couvert de remarquables petites stries concentriques profondes et bien définies, et n'a pas les lamelles concentriques de l'espèce du Jura bernois. M. Brauns rapporte cette dernière au *Pecten comatus*, Munster, lequel, comme je l'ai montré, est certainement différent par ses stries rayonnantes d'une extrême finesse. M. Brauns confond sans doute plusieurs espèces sous le nom de *P. comatus*, et il va trop loin en n'accordant pas d'importance aux différences dans l'ornementation. Du reste, les auteurs allemands ne sont pas d'accord sur la manière d'interpréter ce *P. comatus*, et M. F. Rœmer, entre autres (loc. cit.), dit qu'il est distinctement inéquivalve, tandis que M. Brauns affirme qu'il est à peu près équivalve. Je ne crois pas que le *Pecten obscurus*, Goldf., et le *Pecten annulatus*, Goldf. appartiennent à notre espèce et, dans tous les cas, ce ne sont pas les espèces de Sowerby. En présence de cette confusion, il m'a paru que le meilleur parti à prendre était de donner un nom spécial à ce *Pecten*, qui se distingue fort bien par ses valves très-sensiblement inégales, ses côtes rayonnantes bien définies et relativement larges, ses lamelles concentriques élevées, écartées, ne produisant presque aucune ponctuation dans les intervalles des côtes, et enfin par les caractères de ses oreillettes.

C'est bien l'espèce du Jura Bernois, nommée à tort *Pecten Buchi* par Étallon, ainsi que je m'en suis assuré par l'examen d'échantillons dus à M. Greppin et parfaitement identiques, et enfin c'est l'espèce de la Haute-Marne que j'ai également décrite à tort sous le nom de *Pecten Buchi*. Les caractères de son ornementation, ainsi que sa forme générale, permettent toujours de la distinguer du *Pecten suprajurensis*, Buv.

Localités. Questrecque. Carly. G. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Pecten virdunensis, Buvignier.

(Pl. XXII, fig. 16 et 17.)

SYNONYMIE.

Pecten virdunensis, Buvignier, 1852, Statistique géologique de la Meuse, p. 24, pl. 20, fig 4-6.
Id. Cotteau, 1853-57, Mollusques fossiles de l'Yonne, fasc. I. Prodrome, p. 112.
Id. Raulin et Leymerie, 1858, Statistique géologique de l'Yonne, p. 640.
Id. v. Seebach, 1864, der hannoversche Jura, p. 99.

DIMENSIONS.

Longueur	28 mm à 38 mm.
Largeur par rapport à la longueur	1,25
Épaisseur par rapport à la longueur	0,39
Angle apicial	88°

Testa transversa, ovata, compressa, æquilateralis, paulo inæquivalvis, costellis radiantibus irregularibus, potius latis, divisis, ad extremitates valde arcuatis, laminis concentricis, tenuissimis, parum elevatis, sed densissime confertis decussatis, intervallis linearibus acute punctatis separatis ornata. Umbones acuti. Auriculæ inæquales, transverse lamellosæ.

Coquille ovale, allongée en travers, bien plus large que longue, comprimée, équilatérale, peu inéquivalve. Les deux valves sont convexes, mais la supérieure est un peu plus bombée que l'autre, leur surface est couverte de petites côtes rayonnantes très-arquées vers les extrémités, relativement assez larges, un peu irrégulières, plusieurs fois divisées, bien marquées, sans être toutefois très-saillantes. On en compte seize environ sur 10^{mm} de longueur mesurés sur le bord palléal. Ces côtes rayonnantes sont couvertes de petites lames, ou plutôt de petites côtes concentriques extrêmement fines, à peine visibles à l'œil nu et très-serrées, je ne les distingue bien nettement que sur les bords, mais leur présence est marquée partout par les fortes ponctuations des sillons filiformes qui séparent les côtes rayonnantes. L'angle apicial est aigu; le bord palléal très-arrondi. Oreillettes inégales, les anales fort petites, les buccales relativement larges. La buccale de la valve inférieure, que je ne connais pas intacte, paraît peu

échancrée; leur surface porte des lamelles transverses et peut-être aussi des stries rayonnantes.

Rapports et différences. Le *Pecten virdunensis* se distingue nettement du *Pecten Etalloni* par sa forme plus régulièrement ovale, plus large relativement à la longueur, par son angle apicial plus aigu, ses valves moins inégales, ses côtes rayonnantes séparées par des sillons fortement ponctués, et enfin par les petites côtes concentriques si serrées qui couvrent la surface, bien différentes des lamelles concentriques écartées de la seconde de ces espèces. Il diffère du *Pecten comatus*, Munster, par ses côtes rayonnantes beaucoup moins nombreuses. Il ressemble certainement beaucoup à la figure donnée par Rœmer du *Pecten Buchi*, ses côtes concentriques sont tout à fait semblables; cependant ses côtes rayonnantes me paraissent plus nombreuses et sa forme est plus étroite. Les réunir sans preuves certaines, serait augmenter la confusion. Dans le *Pecten lens*, Sow., du bathonien, l'angle apicial est bien moins aigu et la forme plus orbiculaire; les lames concentriques sont aussi bien moins serrées. Les exemplaires du Boulonnais sont exactement identiques, dans tous leurs caractères, à celui qui a été figuré par M. Buvignier.

Localité. Mont des Boucards. Henneveux. B. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Pecten intertextus, Rœmer.

(Pl. XXIII, fig. 2.)

SYNONYMIE.

Pecten intertextus,	Rœmer, 1839, Petref. der nordd. Ool.-Geb. Nachtrag, p. 27, pl. 18, fig. 23.
Pecten collineus,	Buvignier, 1842, in Sauvage et Buvignier, Statistique géologique des Ardennes, p. 333, pl. 4, fig. 7.
Id.	Buvignier, 1843, Mémoire sur quelques fossiles nouveaux de la Meuse et des Ardennes. Mém. Soc. Philom. de Verdun, t. II, p. 235, pl. 4, fig. 20.
Pecten intertextus,	Lesueur, 1846, Vues et coupes du Cap la Hève, vignette.
Id.	Bronn, 1848, Index pal., p. 925.
Id.	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. I, p. 373.
Pecten collineus,	Buvignier, 1852, Statistique géol. de la Meuse, p. 231, 241, 266, 291.
Pecten Michaelensis,	Buvignier, 1852, Statistique géol. de la Meuse. Atlas, p. 24, pl. 32, fig. 7.
Pecten intertextus,	Buvignier, 1852, Statistique géol. de la Meuse, Atlas, p. 24.
Pecten collineus,	Buvignier, 1856, Mém. Soc. géol. de France, t. XIII, p. 842.
Pecten intertextus,	Oppel, 1856, Die Juraformation, p. 607.
Id.	Cotteau, 1853-57, Mollusques foss. de l'Yonne, fasc. I. Prodrome, p. 111.
Id.	Raulin et Leymerie, 1858, Statistique géol. de l'Yonne, p. 639.
Id.	Dollfuss, 1863, Faune kimméridienne du Cap la Hève, p. 81, pl. 15, fig. 1-3.
Id.	Étallon, 1864, Pal. grayl. Mém. Soc. d'émul. du Doubs, 3me série, vol. VIII, p. 366.
Id.	Lennier, 1872, Études géol. et pal. sur les falaises de la Hte-Normandie, p. 102.
Id.	Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 337.

DIMENSIONS.

Longueur	45 mm à 77 mm.
Largeur par rapport à la longueur	environ. 1,00
Épaisseur par rapport à la longueur	0,27

Testa magna, orbicularis, parum inæquilatera, potius compressa, valde inæquivalvis, costis radiantibus elevatis, tenuibus, lamellisque concentricis, elevatis, fere æquedistantibus in valva inferiore, multo magis remotis in valva superiore, ornata. Valva inferior complanata. Valva superior convexa. Auriculæ magnæ, transverse lamellatæ.

Coquille de grande taille, orbiculaire, à peu près équilatérale, mais très-inéquivalve, relativement peu épaisse. La valve inférieure est presque tout à fait plate et couverte de petites côtes rayonnantes nombreuses, fines, assez élevées, régulièrement espacées; elles sont coupées par des lamelles concentriques bien plus fines, mais plus élevées et tranchantes, à peu près également espacées sur une grande partie de la surface, de manière à former avec les côtes des mailles presque carrées, puis plus écartées vers les bords. La valve supérieure, très-convexe relativement à l'autre, est ornée également de côtes rayonnantes et de lamelles concentriques, mais ces dernières sont beaucoup plus écartées. Oreillettes grandes, plissées en travers, très-imparfaitement conservées dans nos exemplaires; la buccale de la valve inférieure est fortement échancrée pour le passage du byssus.

Rapports et différences. L'ornementation particulière de cette espèce et son inéquivalvité très-forte permettent de la distinguer facilement. Rœmer a figuré un fragment d'un très-grand exemplaire, probablement d'une valve inférieure, dans lequel une partie des lamelles concentriques s'est effacée; j'ai observé la même chose dans un très-grand exemplaire de Tonnerre. M. Buvignier (loc. cit.) a décrit cette même espèce d'après des échantillons de l'oxfordien ferrugineux supérieur de Vieil-Saint-Remy, et la figure qu'il en donne correspond très-bien avec nos individus du Boulonnais; il insiste sur la forme plate de la valve inférieure et convexe de la valve supérieure. M. Buvignier a reconnu depuis, avec M. d'Orbigny, que son *Pecten collineus* était la même espèce que le *P. intertextus*, mais il est revenu plus tard sur cette rectification, qui était parfaitement exacte; je ne saurais découvrir par quels caractères on pourrait distinguer le *P. intertextus* et le *P. collineus*. Le *P. michælensis* est un grand individu du *P. intertextus*, ainsi que M. Buvignier l'a reconnu lui-même (Bull. Soc. géol. de France, loc. cit.). Ces grands exemplaires, très-adultes, se déforment un peu, leur valve inférieure n'est plus aussi plate et leurs ornements s'oblitèrent. Les figures données par Dolfuss du *Pecten intertextus* correspondent très-exactement à nos individus, seulement le réseau de la valve supérieure paraît un peu plus fin dans ces

derniers. Lesueur avait bien déterminé cette espèce, dont Dolfuss lui attribue le nom par erreur; c'est aussi par une erreur de chiffres que ce dernier l'a comparée au *Lima costulata*, Rœmer, au lieu de la comparer au *Pecten intertextus*, figuré par Rœmer sur la même planche. Il n'est guère d'espèces avec lesquelles le *P. intertextus* puisse être confondu. Le *Pecten lamellosus*, Sow., a, comme lui, de fortes lamelles concentriques, mais leurs intervalles sont garnis de stries rayonnantes d'une extrême finesse, et elles ne sont pas coupées par des côtes; en outre, il est moins inéquivalve.

Localité. Mont des Boucards. A. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Pecten qualicosta, Étallon.

(Pl. XXII, fig. 18-20.)

SYNONYMIE.

Pecten qualicosta, Étallon, 1862, Lethea Bruntrutana, p. 260, pl. 36, fig. 13.
Id. Greppin, 1870, Description géol. du Jura bernois, p. 90 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).

DIMENSIONS.

Longueur	15 mm à 25 mm.
Largeur par rapport à la longueur	1,04 à 1,10
Épaisseur par rapport à la longueur	0,44
Angle apicial	85°

Testa suborbicularis, vix latior quam longa, parum crassa, æquilateralis, inæquivalvis. Valva superior convexa, costis radiantibus majoribus circa 15 elevatis, rotundatis, totidem que minoribus in intervallis priorum sitis, omnibus fortiter concentrice squammatis, ornata. In valva inferiore costæ radiantes adsunt crassiores, aliquando sulcis divisæ, sæpe in regione umbonali vix evanidæ, fortiter concentrice squammatæ. Umbones acuti. Auriculæ magnæ, inæquales, buccalis valvæ superioris fortiter transverse plicata; valvæ inferioris illa vero angusta, profunde excavata, transverse plicata, leviter que radiatim costata.

Coquille suborbiculaire, à peine plus large que longue, relativement peu épaisse, équilatérale, inéquivalve. La valve supérieure est assez bombée et ornée d'environ quinze côtes rayonnantes, un peu arquées, arrondies, saillantes, épaisses, un peu inégales, séparées par des intervalles assez larges, dans chacun desquels se trouve une côte rayonnante notablement plus petite, mais très-rarement deux; des lamelles concentriques, onduleuses, saillantes, serrées, coupent ces côtes en formant de fortes écailles aux points d'intersection. La valve inférieure est plus plate, quoique toujours distinctement convexe, ses côtes rayonnantes sont plus larges, moins élevées, plus plates, souvent divisées par un sillon, ordinairement plus prononcées près du bord, et souvent très-peu distinctes et même presque nulles dans la région des crochets; dans

les intervalles étroits qui les séparent se trouve une petite côte fine, rarement il y en a deux, quelquefois il n'y en a point; les lamelles concentriques sont très-prononcées et rendent les côtes fortement écailleuses. Crochets aigus. Oreillettes inégales, grandes; la buccale de la valve supérieure est fortement plissée en travers, la buccale de la valve inférieure est étroite, fortement échancrée, couverte de petits plis transverses, coupés par quelques côtes rayonnantes.

Variations. J'ai sous les yeux une quinzaine d'exemplaires de cette espèce; leur forme générale et leurs proportions sont très-constantes. Je remarque seulement quelques variations dans l'ornementation de la valve inférieure, dans laquelle les côtes rayonnantes sont plus ou moins larges, plus ou moins inégales, plus ou moins saillantes; toujours bien distinctes sur le bord de la coquille, elles se continuent parfois très-nettement jusque sur les crochets, et d'autres fois elles deviennent indistinctes sur une plus ou moins grande portion de la valve; des lamelles concentriques élevées, serrées, régulièrement écartées, un peu onduleuses, couvrent alors toute la surface; on peut indiquer encore quelques variations dans le plus ou moins de saillie des écailles dont les côtes sont armées. Les ornements de la valve supérieure sont toujours les mêmes. Deux valves inférieures, que je ne sais du reste comment distinguer des autres, ont la surface couverte de lamelles concentriques identiques à celles des exemplaires normaux, mais les côtes rayonnantes ne sont indiquées que sur le bord, par une série d'ondulations; elles proviennent d'un niveau un peu supérieur, de Quehen (F^1); je suis très-porté à les envisager comme appartenant à une variété extrême du *Pecten qualicosta*, car j'ai des exemplaires formant passage sous les yeux; il me reste cependant encore quelques doutes, et on ne pourra être tout à fait affirmatif à l'égard de ces valves que lorsqu'on aura trouvé un plus grand nombre d'individus dans la même localité.

Rapports et différences. Le *Pecten* que je viens de décrire ne saurait être distingué du *Pecten qualicosta*, Étallon, par aucun caractère; Étallon n'en connaissait, paraît-il, (il cite l'espèce comme très-rare) que la valve supérieure; la figure et la description qu'il en donne correspondent exactement aux valves supérieures des individus de Boulogne. Cette espèce est voisine du *Pecten Beaumontanus*, mais elle en diffère par ses côtes beaucoup moins nombreuses et autrement coupées par les lamelles concentriques, surtout dans la valve inférieure, puis par l'oreillette buccale de la valve inférieure, plus étroite et plus échancrée. Elle diffère du *Pecten varians*, Rœmer, par ses côtes plus larges, moins nombreuses et plus inégales, par ses lamelles concentriques plus élevées, plus serrées et plus régulières, surtout sur la valve inférieure; elle a, en revanche, bien plus de côtes que le *Pecten subfibrosus*, d'Orbigny.

Localités. Mont des Boucards. Alincthun. B. C. Étage séquanien, couches inférieures. — Collections Pellat, Sauvage, Michelot.

Pecten vimineus, J. Sowerby.

(Pl. XXIII, fig. 3-5.)

SYNONYMIE.

Pecten vimineus,	J. Sowerby, 1826, Mineral Conchology, pl. 548, fig. 1-2.
Id.	Phillips, 1835, Ill. of Geol. of Yorkshire. 2me éd., p. 101.
? *Pecten articulatus*,	Goldfuss, 1835, Petref. Germ., II, p. 47, pl. 90, fig. 10.
Pecten articulatus,	Rœmer, 1836, Petref. der Norddeutschen Ool.-Geb., p. 68.
Pecten vimineus,	Rœmer, 1839, Petref. d. Nordd. Ool.-Geb. Anh., p. 28.
Id.	Morris, 1843, Cat. of brit. foss. 1re éd., p. 116.
Id.	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. I, p. 373.
Id.	Morris, 1853, Catal. of brit. foss. 2me éd., p. 177.
Id.	Damon, 1860, Geology of Weymouth, p. 44.
? *Pecten articulatus*,	Etallon, 1862, in Thurmann et Étallon, Lethea Bruntrutana, p. 255, pl. 36, fig. 2.
? ? *Pecten vimineus*,	Étallon, 1862, in Thurmann et Étallon, Lethea Bruntrutana, p. 256, pl. 36, fig. 5.
Pecten vimineus,	v. Seebach, 1864, Der Hannoversche Jura, p. 97.
Id.	Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 334.

(Le *P. vimineus* a été si diversement interprété que je n'ai pas cru devoir étendre davantage sa synonymie.)

DIMENSIONS.

Longueur	46 mm.
Largeur par rapport à la longueur	1,10
Épaisseur par rapport à la longueur	0,39

Testa orbicularis, paulo latior quam longa, æquilateralis, fere æquivalvis. Valva superior costis radiantibus circa viginti, rotundis, plus minusve remotis, squammis erectis, distantibus, munitis ornata. Valvæ inferioris costæ haud tantum rotundatæ, potius acutæ, modo simplices, modo bifidæ, rarius trifidæ, squammis minoribus sed magis numerosis munitæ. Superficies tota dense tenuissime concentrice lamellata. Auriculæ transversim plicatæ, valvæ inferioris illa buccalis magna, valde excavata.

Coquille suborbiculaire, un peu plus large que longue, équilatérale, à peu près équivalve, pas très-épaisse. Valve supérieure ornée d'une vingtaine de côtes rayonnantes, élevées, très-saillantes, arrondies, munies d'écailles tubuleuses fortement relevées et relativement écartées; ces côtes paraissent être ordinairement simples et un peu inégales, on en voit souvent une notablement plus petite que les autres; elles sont séparées par des intervalles inégaux, peu concaves, aussi larges ou un peu plus larges qu'elles-mêmes. Les côtes de la valve inférieure ne sont pas arrondies, mais plutôt tranchantes, ou au moins un peu plus tectiformes; tantôt simples, tantôt bifurquées et plus rarement trifurquées, elles se montrent en général plus serrées que celles de

l'autre valve; leurs écailles sont moins relevées, mais beaucoup plus rapprochées, et parfois très-serrées: les intervalles sont inégaux et anguleux. La surface des deux valves est en outre couverte de lamelles concentriques très-serrées et d'une grande finesse. Oreillettes grandes, inégales et couvertes de plis transverses; la buccale de la valve inférieure a quelques petites côtes rayonnantes, elle est fortement échancrée pour le passage du byssus.

Rapports et différences. J'ai eu entre les mains quelques exemplaires de cette espèce, dont deux avec les deux valves, et je n'ai pas balancé à les rapporter au *P. vimineus*, Sow., dont ils reproduisent très-exactement tous les caractères indiqués. Comme le dit l'auteur anglais, les côtes rayonnantes sont plus rondes et munies d'écailles plus écartées sur la valve supérieure, et j'ai observé, comme lui, des variations dans la disposition des côtes qui, dans des exemplaires d'une même localité, sont plus ou moins écartées, plus ou moins tranchantes et plus ou moins écailleuses sur la valve inférieure. Ce *P. vimineus* a été diversement interprété, et Goldfuss, en particulier, a figuré sous ce nom une espèce du lias de Altdorf, en Bavière (et non Altorf, comme l'imprime M. de Seebach), qui est certainement différente par les caractères de ses côtes et surtout de celles de la valve supérieure. Je doute beaucoup que l'espèce figurée sous ce même nom dans le Lethea Bruntrutana lui appartienne réellement: en revanche, il paraît certain, et M. de Seebach (loc. cit.) l'affirme, après avoir comparé les exemplaires originaux de Sowerby, que le *Pecten* indiqué sous le nom de *P. vimineus* par Rœmer, est bien nommé et qu'il faut aussi rapporter à la même espèce celui que Rœmer a appelé *Pecten articulatus*. Un certain vague existe toujours au sujet de cette dernière espèce; l'examen des originaux de Schlotheim, a permis à M. de Seebach de s'assurer que le *Pecten articulatus* de cet auteur se rapproche du *Pecten vagans*, et s'éloigne, par conséquent beaucoup du *Pecten articulatus* de Goldfuss. L'original de ce dernier provient de Natheim, et M. de Seebach le rapporte, sans autre, au *Pecten vimineus*. J'éprouve le besoin de faire quelques réserves au sujet de ce rapprochement, car les deux valves inférieures de Natheim, figurées par Goldfuss et par M. Quenstedt, ont des côtes qui ressemblent bien plus à celles de la valve supérieure du *P. vimineus* qu'à celles de sa valve inférieure. Je ne me représente pas très-bien ce que d'Orbigny entendait par son *P. subarticulatus*, dont les côtes seraient plus espacées que celles du *P. articulatus*. Quant au *P. nisus*, d'Orbigny (Monogr. du jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 385, pl. 22, fig. 14), il est certainement plus voisin du *P. vimineus* que je ne le croyais d'abord, mais dans les côtes de sa valve supérieure on voit une petite côte alterner régulièrement avec une plus forte, les intervalles sont très-plats et les côtes de sa valve inférieure sont plus simples et plus écartées. Je rapporte avec quelque doute le *P. articulatus* du Lethea Bruntrutana au *Pecten*

vimineus. Du reste, ces espèces difficiles ne pourront être convenablement débrouillées qu'à l'aide de séries d'échantillons étendues, et de figures et de descriptions suffisantes. On ne sait pourquoi d'Orbigny a mis le *P. articulatus* dans l'étage bajocien, les originaux de Schlotheim provenaient du terrain à Chailles, des environs d'Aarau.

Localités. Houllefort. a. — Mont des Boucards. A. — Étage séquanien. — Collections Pellat, Michelot.

Hinnites fallax, Dollfuss.

SYNONYMIE.

Hinnites fallax, Dollfuss, 1863, Faune kimméridienne du Cap la Hève, p. 85, pl. 15, fig. 14, pl. 16, fig. 9 et 10.
Hinnites Hautcœuri, Dollfuss, 1863, Faune kimméridienne du Cap la Hève, p. 86, pl. 17, fig. 1 et 2.
Hinnites fallax, P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. de l'ét. jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 394, pl. 23, fig. 3.
Id. Lennier, 1872, Études géol. sur les falaises de la Haute-Normandie, p. 107.

DIMENSIONS.

Longueur . . . . . 23 mm à 75 mm.

Forme difficile à préciser, tous les exemplaires examinés étant incomplets. Valve supérieure assez bombée, ornée de côtes rayonnantes nombreuses, relativement fines, assez également espacées et assez régulières, parfois un peu onduleuses; dans les régions non usées de nos individus, elles paraissent comme denticulées par une série de petites écailles; entre chacune de ces côtes principales on distingue une à trois petites côtes secondaires, bien plus fines. Oreillettes inégales; la buccale forme une large expansion, peu détachée de la coquille et couverte de petites côtes rayonnantes nombreuses; l'anale est beaucoup plus petite et également ornée de côtes rayonnantes. Je ne connais pas la valve inférieure.

Rapports et différences. J'ai sous les yeux plusieurs échantillons appartenant évidemment à cette espèce et se rapprochant davantage de la variété à laquelle Dolfuss avait donné le nom de *H. Hautcœuri* que de l'échantillon type. Je ne saurais trouver de différences entre ces deux espèces, et je vois que M. Lennier est arrivé à la même conclusion. En effet, on peut facilement trouver des passages reliant les individus extrêmes. Les exemplaires provenant de différents niveaux sont exactement identiques entre eux.

Localités. Val Saint-Martin. H. — Étage ptérocérien. — Questrecque. G. Étage séquanien, couches supérieures. — Mont des Boucards. A. Étage séquanien, couches inférieures. — Collections Pellat, Beaugrand.

Plicatula Beaugrandi, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XXIII, fig. 8.)

DIMENSIONS.

Longueur	17 mm.
Largeur	21 mm.

Testa oblonga. Valva superior convexa, costis radiantibus undulosis, tenuibus, numerosis, irregularibus, inæqualibus, rugosis, hic illic tumidis, intervallis angustis separatis, ornata.

Coquille ovale oblongue, rétrécie vers les crochets, un peu plus large que longue. Une valve, que je crois être la supérieure parce qu'elle ne présente aucun point d'adhérence, est assez fortement convexe. Ses ornements consistent en côtes rayonnantes élevées, fines, nombreuses, inégales, irrégulières, un peu onduleuses, un peu rugueuses, sans qu'on puisse dire qu'elles sont coupées par des lames concentriques, pourvues çà et là de renflements particuliers qui ne me paraissent pas être la base d'écailles tubuleuses; ces côtes sont séparées par des intervalles étroits, mais inégaux.

Rapports et différences. Je ne connais malheureusement qu'une valve appartenant à cette espèce, qui me paraît bien distincte par ses nombreuses côtes rayonnantes, onduleuses, fines, munies de renflements irréguliers, sans être coupées de lamelles concentriques se relevant en écailles. Je la rapporte au genre *Plicatula*, avec probabilité, mais je ne connais ni la charnière, ni la surface d'adhérence.

Localité. Val Saint-Martin. H. Étage ptérocérien. — Collection Beaugrand.

Plicatula horrida, E. Deslongchamps.

(Pl. XXIII, fig. 6 et 7.)

SYNONYMIE.

Plicatula horrida, Eudes Deslongchamps, 1858, Essai sur les Plicatules fossiles du Calvados, p. 90, pl. 15, fig. 19-24 (Mém. Soc. Linn. Calvados, t. XI).

DIMENSIONS.

Longueur	19 mm.
Largeur	17 mm.

Testa irregularis, suborbicularis, costis spinosis ornata, spinis fistulosis, intervallis concentrice striatis.

Coquille irrégulière, suborbiculaire, adhérente, ornée de côtes rayonnantes nombreuses, très-irrégulières, armées d'écailles tubuleuses plus ou moins longues; parfois les côtes disparaissent, mais les écailles conservent un certain alignement. Les intervalles, plus larges que les côtes, sont couverts de fines stries et de lamelles concentriques. J'ai sous les yeux trois individus soudés ensemble, et d'autres isolés.

Rapports et différences. J'éprouve quelque embarras au sujet de cette espèce, dont je ne connais que peu d'exemplaires. Ils sont identiques à des individus de Vieil-Saint-Remy, avec lesquels je les ai comparés. Ces derniers ont été décrits sous le nom de *Plicatula horrida* par Eudes Deslongchamps, et j'ai pris le parti de donner ce nom à l'espèce de Boulogne, tout en reconnaissant qu'il n'est pas prouvé qu'elle diffère réellement du *Plicatula tubifera*, Lamarck. Elle s'en distingue cependant par ses écailles tubuleuses, couvrant des côtes rayonnantes et disposées en séries, au lieu d'être éparses, comme dans le *Pl. tubifera* de Dives. Ce caractère, tiré de l'ornementation, a-t-il quelque valeur ? C'est ce que je ne saurais discuter ici, faute de matériaux assez étendus. Les Plicatules constituent un genre dans lequel la distinction des espèces est difficile, et il faut des séries étendues pour pouvoir les étudier avec fruit. Dans tous les cas, l'espèce décrite ici est certainement la même que celle qui se trouve dans l'oxfordien supérieur ferrugineux de Vieil-Saint-Remy, dont j'ai des individus encore plus voisins de ceux de Boulogne que ceux qui ont été figurés par Deslongchamps. Deux individus du mont des Boucards, malheureusement pas intacts, sont remarquables par leurs tubes grêles et très-longs, un peu moins régulièrement alignés; ils se rapprocheraient de l'espèce établie par Deslongchamps, pour deux individus du Havre, sous le nom de *Pl. echinus*, qu'il me paraît bien difficile de distinguer du *P. horrida*. L'individu auquel j'ai donné le nom de *Pl. Boidini* dans notre premier mémoire, trouvé à Tour Croï, dans les couches moyennes de l'étage portlandien, se distingue par ses écailles plus serrées et moins alignées; je ne serais pas étonné cependant qu'il ne faille aussi le rapporter au *Pl. horrida*. M. Brauns (der obere Jura in Nordw. Deutschland, p. 344) rapporte au *Pl. tubifera* des Plicatules du jurassique supérieur du Hanovre, dont les identiques, dit-il, se retrouvent à Vieil-Saint-Remy; si le *Plicatula horrida* est, par la suite, maintenu comme espèce, il faudra donc lui rattacher aussi ces individus du nord de l'Allemagne.

Localités. Mont des Boucards. A. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Ostrea Thurmanni, Étallon.

SYNONYMIE.

Exogyra carinata, Rœmer (non Sow.), 1836, Petref. der Nordd. Ool.-Geb., p. 66, pl. 3, fig. 15.
Ostrea Thurmanni, Étallon, 1862, Lethea Bruntrutana, p. 273, pl. 38, fig. 7.
Id. P. de Loriol, 1866, in P. de L. et Ed. Pellat, Monogr. de l'étage portlandien de Boulogne, p. 111, pl. 10, fig. 7-9.
(Voir dans cet ouvrage la description et la synonymie de l'espèce.)

Depuis la publication de notre premier mémoire, M. Pellat a recueilli de magnifiques exemplaires de cette espèce, qui atteignent un diamètre transverse de 75^{mm}, et qui ont exactement la forme de l'exemplaire figuré par Rœmer. L'*O. Thurmanni* paraît confiné, à Boulogne, dans les couches moyennes de l'étage portlandien.

Ostrea lineolata, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XXIII, fig. 10.)

DIMENSIONS.

Longueur	47 mm.
Largeur	65 mm.
Épaisseur	25 mm.

Testa transverse ovata, latior quam longa, parum crassa, valde inæquivalvis, concentrice irregulariter plicata, lineisque impressis radiantibus tenuissimis notata. Valva inferior minime adhærens, satis profunda. Valva superior complanata. Umbones acuti.

Coquille ovale dans le sens de la largeur, c'est-à-dire des crochets au bord palléal, pas très-épaisse, très-inéquivalve, ornée sur l'une et sur l'autre valve de plis concentriques, inégaux et irréguliers, et de stries rayonnantes, irrégulières, extrêmement fines, mais cependant bien marquées, divergentes vers les côtés. La valve inférieure, assez profonde, ne présente pas de surface d'adhérence distincte, mais peut-être faut-il envisager comme telle un petit espace près du crochet, sur lequel la coquille est brisée. Les crochets sont aigus, à peu près droits, un peu contournés du côté externe; celui de la valve inférieure se prolongeait pour former une sorte de talon sur lequel on voit une longue fossette ligamentaire. Valve supérieure plate, un peu pliée, non épaissie sur le bord externe. L'intérieur des valves n'a pu être dégagé.

Rapports et différences. Je ne connais que deux exemplaires de cet *Ostrea*, et j'ai peut-être tort d'établir pour eux une nouvelle espèce, d'autant plus que lorsqu'il s'agit

d'espèces lisses appartenant à ce genre, il est particulièrement difficile de les bien comprendre et de bien interpréter celles qui ont été publiées. Néanmoins, les échantillons que je viens de décrire, par leur forme régulière, par leur valve inférieure libre ou à peu près, et pourvue d'un talon, ont un faciès spécial et ils se distinguent, en outre, par les stries rayonnantes si particulières qui ornent leurs deux valves et que je ne retrouve dans aucune des espèces voisines. Pour le moment, je ne saurais indiquer aucune espèce décrite à laquelle ils puissent être certainement rapportés. Il me paraît difficile de les envisager comme la forme libre, ou à peine adhérente, de l'*Ostrea Bononiæ*, avec lequel ils se trouvent, car, indépendamment de leur forme générale différente, ce qui n'a que peu d'importance, je n'aperçois de stries rayonnantes sur aucun des exemplaires de cette dernière espèce, qui sont également bien conservés. Ces stries, en revanche, rappellent beaucoup celles que l'on remarque sur certains exemplaires de l'*O. Thurmanni*, qui se trouve aussi au même niveau: je ne puis cependant rapprocher les exemplaires décrits des individus libres de cette espèce, à cause de leurs crochets droits, nullement contournés en dedans, comme dans les Exogyres, mais au contraire, dirigés en dehors, et parce que leur valve supérieure est tout à fait plate, operculiforme et nullement épaissie en dehors et feuilletée, comme elle l'est toujours dans l'*O. Thurmanni*.

Localité. Tour Croï. O. Étage portlandien, couches moyennes. — Collection Pellat. Collection P. de Loriol (recueilli par M. Davidson).

Ostrea expansa, Sowerby.

SYNONYMIE.

Ostrea expansa, Sowerby, 1819, Mineral Conchology, pl. 238, fig. 1.
Id. P. de Loriol, 1866, in P. de L. et Ed. Pellat, Monographie de l'étage portlandien de Boulogne, p. 109, pl. 11, fig. 4.
(Voir dans cet ouvrage la description et la synonymie de l'espèce.)

Je n'ai pas à revenir ici sur le type de cette espèce, déjà décrit dans notre premier mémoire. J'ai examiné à nouveau l'individu deltoïde déjà signalé, et je me suis derechef convaincu que ce n'était qu'une valve anomale de l'*O. expansa*, qui ne pouvait être rapportée à l'*O. deltoidea*. M. Boidin m'a communiqué un exemplaire bien caractérisé de la variété falciforme figurée par J. Sowerby. M. Pellat a trouvé un individu monstrueux assez curieux : son bord interne est arrondi, son bord externe est évidé près du crochet, puis largement arrondi; une profonde échancrure sur le bord palléal détermine deux lobes arrondis et inégaux.

Tous les exemplaires typiques de l'*Ostrea expansa*, que je connais, proviennent des couches moyennes de l'étage portlandien qu'ils caractérisent. Une variété plus petite se trouve à un niveau un peu inférieur.

VARIETAS MINOR

(Pl. XXIV, fig. 14 et 15.)

DIMENSIONS.

Longueur	25 mm à 45 mm.
Largeur par rapport à la longueur.	0,74 à 1,00

Forme très-variable, parfois notablement plus large que longue, et s'allongeant jusqu'à devenir suborbiculaire. La valve inférieure est plus ou moins adhérente, parfois sur un petit espace près du crochet, parfois aussi sur presque toute sa surface; Dans ce dernier cas, le bord palléal se relève assez fortement; la profondeur de cette valve varie également comme les dimensions de la surface d'adhérence. J'ai observé un petit groupe de quatre exemplaires réunis, la forme de la valve inférieure est alors irrégulière. Valve supérieure toujours très-plate. Tous les caractères internes sont exactement identiques à ceux des grands exemplaires typiques; il en est de même de l'aspect de la surface extérieure.

Je ne pense pas me tromper en rapportant à l'*Ostrea expansa* ces petits exemplaires, dont j'ai un bon nombre sous les yeux; ils n'en diffèrent au fond que par leur taille plus petite et par une tendance plus grande à adhérer par leur valve inférieure à des corps étrangers, ou à des individus de même espèce; la forme de ces derniers est naturellement plus irrégulière. Tous les autres caractères sont les mêmes. Il me paraît impossible de grouper ces exemplaires sous un nom nouveau; leurs habitudes différentes et leur taille plus petite, pouvant très-bien s'expliquer par la nature sablonneuse du fond sur lequel ils vivaient, qui convenait moins à leur développement que les bancs d'argile, sur lesquels s'étalaient les grands individus appartenant à la forme considérée comme typique.

Localités. Tranchées de Conningthun, de Wacquinghen et de Terlingthun. N°. Sables à Pernes. Étage portlandien, couches inférieures. — Collection Pellat.

Ostrea Bononiæ, Sauvage.

(Pl. XXIII, fig. 9, et Pl. XXIV, fig. 16.)

SYNONYMIE.

Ostrea Bononiæ, Sauvage et Rigaux, 1871, Journal de conchyliologie, t. XIX, p. 354.
Id. Sauvage et Rigaux, 1872, Journal de conchyliologie, t. XX, p. 175, pl. 10, fig. 8.
Ostrea matronensis, P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. du jurassique sup. de la Haute-Marne, p. 396, pl. 23, fig. 5-7.

DIMENSIONS.

Longueur	de 35 mm à 85 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,81 à 1,08
Épaisseur d'un individu par rapport à la longueur	0,40

Testa plus minusve orbicularis, parum crassa, inæquivalvis. Valva inferior maxima parte adhærens. Valva superior convexa, concentrice rugata, irregulariterque striata.

Coquille suborbiculaire, aussi large que longue, plus rarement plus large que longue, parfois assez irrégulière, peu épaisse. Valve inférieure peu profonde, adhérente sur la plus grande partie de sa surface, et très-souvent sur des Ammonites. Valve supérieure convexe, couverte de plis d'accroissement irréguliers et de fines stries concentriques. On remarque souvent aussi sur sa surface des côtes irrégulières, fines, obliques ou rayonnantes. J'ai acquis la conviction que ces côtes ne sont pas normales, mais sont la reproduction en relief des côtes des coquilles, principalement des Ammonites, sur lesquelles l'huitre se fixait, et qui se trouvent marquées en creux sur sa valve inférieure. J'ai déjà observé le même phénomène dans un *Ostrea* de la Haute-Marne, à laquelle j'avais donné le nom d'*Ostrea matronensis*, et j'ai reproduit à ce propos l'explication qu'en a donnée M. de Seebach et qui me semble plausible. J'ai pu examiner plusieurs exemplaires de l'*Ostrea* de Boulogne, dont la valve supérieure porte des côtes; sur aucun d'entre eux elles ne sont régulières, tantôt elles partent des environs du crochet et s'en vont du côté du bord palléal en changeant de direction, tantôt elles se dirigent obliquement sur la valve; ici les côtes s'avancent jusqu'au bord palléal, parce que l'huitre s'est attachée par toute sa surface sur une grande Ammonite; là les côtes se terminent vers la moitié de la coquille, parce que l'animal, fixé probablement vers le bord d'une Ammonite, s'est étendu ensuite en dehors de son pourtour, ainsi que le prouve la surface de la valve inférieure; dans un exemplaire enfin, très-curieux, appartenant à M. Boidin, on voit sur le crochet d'une valve supérieure la représentation de l'ombilic d'un *Ammonites biplex*, d'où partent des côtes

saillantes sur la valve supérieure de l'huître; ces côtes sont en creux sur la valve inférieure. Je ne puis pas dire que tous les exemplaires de Boulogne, portant des côtes, étaient fixés sur des Ammonites, parce que, pour plusieurs, on ne connaît pas la surface d'adhérence de leur valve inférieure, mais tous ceux dont la valve inférieure montre qu'ils ont vécu sur des Ammonites, ont leur valve supérieure pourvue de côtes. D'un autre côté, un exemplaire provenant du même gisement que de beaux échantillons costés, que je ne saurais comment distinguer spécifiquement des autres, et qui avait vécu attaché sur une surface plane, n'a point de côtes sur sa valve supérieure. Je n'ai pu voir l'intérieur des valves dans aucun exemplaire de Boulogne.

Rapports et différences. Je ne crois pas me tromper en associant à l'*O. Bononiæ* l'*O. matronensis* de l'étage portlandien de la Haute-Marne, qui me paraît présenter exactement les mêmes caractères. A l'époque où je le décrivis, je ne connaissais que la courte diagnose donnée par M. Sauvage, dans son premier article sur les fossiles de Boulogne, qui n'était pas suffisante pour reconnaître mon espèce, d'autant plus qu'il ne parlait dans sa diagnose que de la valve *inférieure*, par laquelle on comprend ordinairement la valve adhérente. L'étude que je viens de faire de plusieurs beaux exemplaires de l'*O. Bononiæ* m'engage à réunir ces deux espèces. L'individu sans côtes de l'*O. matronensis*, que j'ai fait représenter, est moins arrondi dans la région cardinale que ne l'est ordinairement l'*O. Bononiæ*, mais j'ai cependant vu des exemplaires analogues de Boulogne. Je me contente d'indiquer un grand rapport de forme entre l'*O. Bononiæ* et l'*O. læviuscula*, Sow., qui, d'après M. Morris, se trouve dans le « kimméridge clay » d'Angleterre, et non dans le lias.

Localités. Tour Croï. O. Étage portlandien, couches moyennes (principal gisement). — Ningle. N⁴. Mont Lambert. N³. Étage portlandien, couches inférieures. — Châtillon. M. Étage virgulien, couches supérieures (avec d'autres fossiles du portlandien moyen). — Collections Pellat, Boidin.

Ostrea multiformis, Koch et Dunker.

(Pl. XXIV, fig. 6-10.)

SYNONYMIE.

Ostrea multiformis, Koch et Dunker, 1837, Beiträge zur Kenntniss der Norddeutschen Ool.-Geb., p. 45, pl. 5, fig. 11 (excl. fig. 11, b, g, i, l).

Id. v. Seebach, 1864, Der Hannoversche Jura, p. 94.

Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L. E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des ét. juras. sup. de la Haute-Marne, p. 405, pl. 23, fig. 16-20

(Voir dans cet ouvrage la description de l'espèce et ajouter à la synonymie:)

Ostrea multiformis, Lennier, 1872, Étud. géol. et pal. sur les falaises de la Hte-Normandie, p. 108.
Id. Struckmann, 1873, Fossile Fauna des hannov. Jura-Meeres, p. 24.
Id. M. de Tribolet, 1873, Recherches géol. sur le Jura neuchâtelois, p. 19, 26, etc.
Id. Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 350.

DIMENSIONS.

Largeur	32 mm. à 72 mm.
Longueur par rapport à la largeur	0,55 à 0,70

Coquille transverse, subquadrangulaire, ou subtriangulaire dans le sens de la largeur, tantôt atténuée vers les crochets, tantôt à peine élargie sur le bord palléal, généralement peu épaisse et peu inéquivalve. La surface de la valve supérieure est couverte de lamelles d'accroissement inégales, plus ou moins fortes, plus ou moins écailleuses, le plus souvent onduleuses; çà et là se montrent de grands plis concentriques, inégaux, irréguliers, parfois très-prononcés, qui rendent la surface comme rugueuse. Valve inférieure peu profonde, entièrement adhérente, à bords un peu relevés et finement lamelleux. Valve supérieure assez convexe, rarement tout à fait plate. Impression musculaire plutôt grande, assez rapprochée du bord interne, arrondie, mais tronquée par une ligne droite ou concave du côté des crochets. Facette cardinale grande, souvent un peu contournée. Facette ligamentaire ordinairement assez creusée. Crochets plus ou moins recourbés, aigus ou obtus.

Variations. Ainsi que son nom l'indique, cette espèce est assez variable dans sa forme. Généralement, tous nos exemplaires ont leur diamètre transverse beaucoup plus fort que leur diamètre longitudinal; ceux qui sont très-rétrécis dans la région cardinale et dilatés sur le bord palléal sont assez rares; il y en a dont le crochet est droit, d'autres, peu fréquents, dans lesquels il est très-incliné du côté interne, rappellent la variété *falciformis* que les auteurs allemands envisagent maintenant comme une espèce distincte. La taille varie également; il m'est impossible de trouver des caractères permettant de séparer un grand individu de 72^{mm} de largeur, fixé sur une Gervilie, des petits individus de 30 à 40^{mm} de largeur; on trouve toute la gradation. Deux petits exemplaires, dont je ne connais que la valve supérieure, tout en restant convexes, forment une sorte d'expansion plane du côté interne; ils peuvent servir à rattacher à l'*O. multiformis* le singulier exemplaire de grande taille, fixé sur une Gervilie, que j'ai fait représenter (pl. 24, fig. 10) et qui me paraît n'être qu'une forme très-anomale de cette espèce. Cet exemplaire forme une large expansion subquadrangulaire; les valves sont très-plates, à peu près sans profondeur; la valve supérieure présente au milieu une convexité très-allongée dans le sens de la largeur, mais très-étroite, de chaque côté de laquelle s'étale une grande expansion plate, plus grande et anguleuse du côté interne; les crochets sont inclinés du côté externe; les

caractères de l'intérieur des valves et l'ornementation de la surface extérieure ne présentent rien qui diffère des individus normaux. En attendant plus ample informé, je réunis ce singulier échantillon à l'*O. multiformis*, parce que je vois bien des passages qui permettent de le rattacher aux individus typiques. Quant à la surface extérieure, son ornementation varie aussi un peu dans certaines limites. Dans tous nos individus, et ils sont nombreux, on voit des lamelles d'accroissement onduleuses, comme dans les exemplaires du Hanovre, mais elles sont plus ou moins accentuées, plus ou moins inégales, suivant les individus; il s'y joint aussi de gros plis concentriques, parfois très-rares, mais parfois aussi assez nombreux pour rendre la surface toute rugueuse et accidentée. Je n'ai observé que des traces de petits filets rayonnants, qu'on distingue bien dans la plupart des individus de la Haute-Marne.

Rapports et différences. Les auteurs allemands sont d'accord maintenant, ainsi que je l'ai dit ailleurs (Haute-Marne, loc. cit.), pour éliminer de l'*O. multiformis* de Koch tous les individus pourvus de côtes rayonnantes; nos exemplaires se rapportent parfaitement à l'espèce ainsi précisée. Je ne connais pas assez l'*O. distorta*, Sow., pour discuter ses rapports et différences; elle est certainement bien voisine. Je m'abstiens également de discuter les espèces de Rœmer et de Goldfuss, que M. de Seebach réunit à l'*O. multiformis*. M. Brauns les éloigne avec doute; je pense qu'il vaut mieux ne pas les citer dans la synonymie et envisager comme types de l'espèce les exemplaires bien figurés par Koch et Dunker. M. Brauns veut lui réunir l'*O. cotyledon*, Contejean, qui en diffère certainement et se rapproche davantage de l'*O. Bononiæ*. A Boulogne, l'espèce se rencontre à un niveau à peu près analogue à celui auquel elle se trouve le plus généralement dans le Hanovre, mais là elle commence aussi plus bas, à peu près à l'horizon auquel elle a été recueillie dans la Haute-Marne. Au Havre, M. Lennier la cite de l'étage virgulien et de l'étage séquanien. On peut constater pour bien des espèces du terrain kimméridien des variations de niveau analogues, concordant avec des régions géographiques différentes.

Localités. Sous Alpreck. N⁴. Étage portlandien, couches inférieures (un exemplaire un peu douteux). — Moulin Hubert. K. Étage virgulien (assez rare). — Baincthun. Moulin Hubert. I. Étage ptérocérien (abondant). — Collection Pellat.

Ostrea bruntrutana, Thurmann.

SYNONYMIE.

Exogyra bruntrutana, Thurmann, 1830, Mém. Acad. Strasbourg, t. I, p. 13.
Ostrea bruntrutana, P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des étages jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 399, pl. 24, fig. 7-18.
(Voir dans cet ouvrage la description de l'espèce et ajouter à la synonymie :)

Ostrea bruntrutana. Lennier. 1872. Ét. géol. et pal. sur les falaises de la H^te^-Normandie, p. 103.
Exogyra bruntrutana. Struckmann. 1878, Fossile Fauna des hannoverschen Jura-Meeres, p. 26.
Ostrea bruntrutana. M. de Tribolet. 1873. Recherches géol. et pal. sur le Jura neuchâtelois, p. [illegible]
Exogyra bruntrutana. Brauns, [illegible], Der obere Jura im Nordw. Deutschland, p. [illegible]
Id. Douvillé et Jourdy. 1875. Jura moyen du Berry, Bull. Soc. géol. de France. 3^me^ série. t. III. p. 97.

J'ai déjà décrit plusieurs fois cette espèce, et j'en ai donné de nombreuses figures : il est donc inutile d'y revenir ici, car je n'ai rien à ajouter à ce que j'ai écrit ailleurs sur ce sujet (Monogr. Haute-Marne, loc. cit.). J'ai examiné un grand nombre d'échantillons du Boulonnais, provenant de divers niveaux, qu'une étude attentive m'a permis de rapporter tous au même type. J'ai observé les mêmes variations déjà signalées (loc. cit.) ; elles tiennent principalement aux modifications de forme produites par les différences dans le mode d'adhérence des individus, les uns étant presque libres, d'autres adhérant sur une large surface, même sur toute la valve inférieure, d'autres enfin adhérant les uns aux autres. Les différences de taille sont très-sensibles, mais les très-petits exemplaires sont identiques aux plus grands dans tous leurs caractères. Les valves supérieures ont toujours le bord externe épais et finement feuilleté ; sur le reste de la surface les lamelles sont plus ou moins fines, plus ou moins écartées, plus ou moins accentuées, parfois même tout à fait indistinctes. Si l'on voulait se baser sur cette ornementation pour établir des distinctions spécifiques, il faudrait faire à peu près autant d'espèces que l'on examinerait d'individus. Le niveau d'où proviennent les échantillons n'influe point sur leurs caractères : les plus grands et les plus typiques parmi ceux que j'ai examinés viennent des couches O, K et B ; c'est aussi dans ces couches, de même que dans F¹, que l'espèce se trouve le plus abondante.

Localités. [illegible] F¹. — [illegible]. O. Étage portlandien. — Moulin Hubert. K. Étage virgulien. — Baincthun. Val Saint-Martin. I. H. Étage ptérocérien. — Questrecque. Wirwigne. Épitre. G. Questinghen. F³ et F². Questrecque. Samer. Hesdin. Épitre. Quehen. F¹. Quehen. E. Mont des Boucards. D. Mont des Boucards. Henneveux. C. Mont des Boucards. B. Hourecq. Brucdale. A'. Houllefort. Liégette. a. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Ostrea virgula, d'Orbigny (Defrance).

SYNONYMIE.

Gryphaea virgula, Defrance. 1820. Dict. des Sc. nat., t. XXII, p. 26.
Ostrea virgula, P. de Loriol. 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des étages jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 397, pl. 23, fig. 8-14.
(Voir dans cet ouvrage la description de l'espèce et sa synonymie à laquelle il faut ajouter :)

Exogyra virgula, F. Rœmer, 1870, Geologie von Oberschlesien, p. 196 et 273.
Ostrea virgula, Lennier, 1872, Études géol. et pal. des falaises de la Haute-Normandie, p. 107.
Exogyra virgula, Struckmann, 1873, Fossile Fauna des hann. Jura-Meeres, p. 26.
Ostrea virgula, Falsan, 1873, Bull. Soc. géol. de France, 3me série, t. I, p. 171.
Ostrea virgula, M. de Tribolet, 1873, Recherches géol. sur le Jura neuchâtelois, p. 38 et 43.
Exogyra virgula, Brauns, 1874, Der obere Jura in Nord.-Deutschland, p. 358.

L'*Ostrea virgula* commence, à Boulogne, dans les strates les plus élevées de l'étage séquanien; elle y est rare, mais les exemplaires que j'ai vus sont parfaitement caractérisés. Dans l'étage ptérocérien, l'espèce ne paraît pas rare, et, dans les couches supérieures en particulier, on trouve des échantillons de grande taille et très-typiques. Elle abonde surtout dans les couches inférieures et supérieures de l'étage virgulien; les individus appartenant à la variété bilobée y sont fort communs, et même presque tous les grands exemplaires bien adultes finissent par prendre cette forme.

Localités. Châtillon. M. Étage virgulien, couches supérieures. — Moulin Hubert. K. Étage virgulien, couches inférieures. — Baincthun. I. Étage ptérocérien, couches supérieures. — Baincthun. Val Saint-Martin. H. Étage ptérocérien, couches inférieures (de petite taille). — Questrecque. Épitre. G. Étage séquanien, couches supérieures. — Collection Pellat.

Ostrea rugosa, Münster.

(Pl. XXIV, fig. 11-13.)

SYNONYMIE.

Ostrea rugosa, Münster, 1834, in Goldfuss, Petref. Germ., t. II, p. 5, pl. 72, fig. 10.
Id. Rœmer, 1836, Verst. d. Norddeutschen Ool.-Geb., p. 56, pl. 3, fig. 5.
Ostrea multiformis, (*pars*) Koch et Dunker, 1837, Beiträge z. Kenntniss des Norddeutschen Ool.-Gebilde, p. 45, pl. 5, fig. 11, f, g, i, l.
Ostrea rugosa, Bronn, 1848, Index paleont., p. 883.
Ostrea solitaria, (*pars*) d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 54.
Ostrea rugosa, v. Seebach, 1864, Der Hannoversche Jura, p. 95.
Id. Struckmann, 1873, Die Fauna des Hannov. Jura-Meeres, p. 26.
Id. Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 349.
(Cette espèce ayant été souvent confondue avec d'autres, je ne puis en donner une synonymie plus étendue.)

DIMENSIONS.

Diamètre transversal. . . . . 26 mm à 33 mm.
Diamètre longitudinal . . . . . 17 mm à 30 mm.

Testa transversa, subtriangula, umbones versus angustata, in regione palleali dilatata. Valva inferior superficie parva regioni umbonali adhaerens, convexa, profunda, concentrice rugosa plicisque radiantibus crassis in marginem pallealem plus minusve distinctis notata. Valva superior subplana. Umbones subacuti.

Coquille transverse, subtriangulaire, rétrécie vers les crochets, un peu dilatée sur la région palléale, qui est arrondie. Bord interne à peu près droit. Bord externe un peu arrondi. Valve inférieure convexe, profonde, adhérente par une surface relativement petite, qui tronque la coquille dans la région cardinale; elle porte quelques gros plis rayonnants qui, parfois, sont assez longs et assez forts vers le bord palléal, d'autres fois à peine distincts. La surface est, en outre, couverte de lamelles concentriques onduleuses. La valve supérieure est plate, sans plis rayonnants. Je n'ai pas vu l'intérieur des valves.

Rapports et différences. Je ne connais que très-peu d'exemplaires qui puissent être rapportés à cette espèce; le plus typique, sur la détermination duquel je n'ai guère de doutes, provient de l'étage portlandien; deux autres, de Questrecque, appartiennent évidemment à la même espèce; d'autres, enfin, présentent des caractères identiques, mais avec des plis très-effacés; j'hésite beaucoup à les séparer, d'autant plus que, dans le Hanovre aussi, on rencontre des exemplaires appartenant à l'espèce avec des plis peu accentués. On distingue l'*O. rugosa* de l'*O. multiformis* par sa forme plus droite, plus rétrécie dans la région cardinale, par ses crochets non contournés et par la présence à peu près constante de plis rayonnants. M. Sauvage a décrit sous le nom d'*O. gessoriacensis* une espèce bien voisine; je n'en connais pas d'exemplaire, mais celui que figure cet auteur est plus étalé, avec des plis plus fins.

Localités. Le Portel. N². Etage portlandien, couches inférieures. — Questrecque. G. Etage séquanien, couches supérieures. Mont des Boucards. C. Etage séquanien, couches inférieures. — Collection Pellat.

OSTREA DELTOIDEA, Sowerby.

SYNONYMIE.

Ostrea deltoidea, Sowerby (non Lamarck), 1816, Mineral Conchology, pl. 148.
Id. J. Sowerby, 1827, in Fitton, On the strata below the Chalk, p. 232, 302, 361.
Id. Deshayes, 1831, Coq. caract. des terrains, p. 105, pl. 13, fig. 3.
Id. Delabèche, 1833, Manuel géol., traduit par Brochant, 2ᵐᵉ éd., p. 428.
Id. Phillips, 1835, Geology of Yorkshire, 2ᵐᵉ éd., p. 97.
Id. Deshayes in Lamarck, 1840. Animaux sans vertèbres, 2ᵐᵉ éd., t. VII, p. 263.
Id. Morris, 1843, Catal. of brit. fossils, 1ʳᵉ éd., p. 112.
Id. Lesueur, 1846, Vues et coupes du Cap la Hève, vignette.

Ostrea deltoidea, Bronn, 1848, Index pal., p. 876.
Id. d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 54.
Id. Buvignier, 1852, Statistique géolog. de la Meuse, p. 340.
Id. Morris, 1854, Catal. of brit. foss., 2me éd., p. 181.
Id. Oppel, 1856-58, Die Juraformation, p. 721 et passim.
Id. Hébert, 1857, Terrain jurassique dans le bassin de Paris, p. 62, 68.
Id. Damon, 1860, Geology of Weymouth, p. 53, 65 et passim.
Id. Dollfuss, 1863, Faune kimméridienne du Cap la Hève, p. 27.
Id. Waagen, 1865, Versuch einer allgemeinen Classification der Schichten des oberen Jura, p. 6, 7, 10, 11.
Id. Rigaux, 1865, Notice stratigr. sur le Bas-Boulonnais, p. 17.
Ostrea subdeltoidea, Pellat (non Münster), 1868, Observ. sur quelques assises du terrain jurass. du Boulonnais. Bull. Soc. géol. de France, 2me série. t. XV, p. 205.
Ostrea deltoidea, Lennier, 1872, Études géol. et pal. sur les falaises de la Hte-Normandie, p. 107.
?? *Id.* Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 349.

DIMENSIONS.

Longueur.	85 mm à 110 mm.
Largeur moyenne	0,94 à 1,05
L'épaisseur des deux valves réunies par rapport à la longueur ne dépasse pas	0,15 à 0,20

Testa magna, triangularis, compressissima, æquivalvis, in regione umbonali angustata, in regione palleali dilatata, externe rotundata, interne ad umbones excavata, deinde producta, in regione palleali rotundata, extus rugata. Valva inferior seu sublibera seu omnino adhærens. Umbones plus minusve acuti. Cicatrix musculi magna, ovoidea, margine interno approximata. Cardo longus, latus, fossula ligamenti magna in paginam internam valvæ prominens.

Grande coquille, équivalve, extrêmement plate, triangulaire, très-rétrécie vers la région cardinale, dilatée dans la région palléale, arrondie du côté externe, excavée vers les crochets du côté interne, puis un peu rostrée. Crochets plus ou moins pointus. L'intérieur des valves est tellement plat que l'animal n'avait pour se loger qu'une cavité extrêmement réduite. La valve inférieure n'est pas plus profonde que la supérieure. Impression musculaire grande, ovoïde, peu profonde, plus rapprochée du bord interne que du bord externe. Facette cardinale longue et large; fossette ligamentaire grande, profonde, faisant toujours une forte saillie arrondie en avant, dans l'intérieur de la valve; il en résulte que le bord cardinal est bisinueux dans l'intérieur de la valve, et que toutes les stries longitudinales de la facette cardinale ont la même inflexion; les deux bourrelets latéraux sont bien accusés. La surface extérieure est rugueuse et lamelleuse. L'espèce vivait en société, la valve inférieure est tantôt presque libre, tantôt adhérente sur toute sa surface sur un autre individu de son espèce.

Variations. Bien que j'aie pu examiner une belle série d'exemplaires de cette

espèce, je n'ai à signaler que des variations de fort peu d'importance. Tantôt la largeur est égale à la longueur, parfois elle est un peu plus faible, d'autres fois un peu plus forte; le bord externe est ordinairement arrondi, mais il est quelquefois un peu échancré vers les crochets; cette flexion est presque toujours sensible à l'intérieur des valves, elle l'est beaucoup plus rarement à l'extérieur. Les crochets sont le plus souvent pointus, quelquefois cependant assez obtus. La facette cardinale est plus large dans certains individus que dans d'autres, mais ses caractères ne varient pas, et la profonde fossette ligamentaire s'avance toujours dans l'intérieur de la valve, de manière à rendre la ligne cardinale fortement bisinueuse.

Rapports et différences. Les nombreux exemplaires de l'*Ostrea deltoidea*, provenant de divers niveaux du Boulonnais, que M. Pellat m'a communiqués, sont identiques entre eux et identiques aux exemplaires du Havre, avec lesquels je les ai comparés; ils sont aussi exactement identiques à la belle figure que Sowerby a donnée de l'espèce. M. Pellat avait cru devoir séparer, sous le nom de *O. subdeltoidea*, les individus trouvés au mont des Boucards, en se basant sur ce que « leur impression ligamentaire est constamment moins allongée que celle de l'*O. deltoidea*, et que leur crochet, au lieu de se terminer en pointe, se termine presque carrément. » J'ai examiné avec beaucoup de soin cette question, mais il m'a été impossible de trouver des caractères suffisants pour opérer une séparation d'espèces; les modifications mises en avant par mon ami et collaborateur, que j'ai aussi observées sur quelques individus, sont très-légères et ne sauraient avoir la valeur de caractères spécifiques. J'ai vu des exemplaires du Havre identiques en tous points à l'un des individus de Boulogne, dans lesquels ces modifications sont les plus accentuées. J'ai l'intime conviction que l'*Ostrea* deltoide du mont des Boucards doit être envisagée comme étant l'*O. deltoidea*, parfaitement typique. Je crois toujours, en revanche, que l'*O. unciformis*, Buv., de la Meuse et de la Haute-Marne, doit être séparé de l'*O. deltoidea*, à cause de sa forme très-particulière, de son impression musculaire relativement plus petite, moins arrondie, et plus rapprochée du bord interne, puis aussi à cause de sa charnière, dans laquelle la fossette ligamentaire ne fait pas saillie à l'intérieur; ceci est particulièrement sensible dans les exemplaires de la Haute-Marne; les rugosités de la surface externe de cette dernière espèce sont aussi différentes, et je ne suis pas certain qu'elle ait vécu en société: je n'ai jamais pu voir le point d'attache, lors même que j'ai eu entre les mains des valves inférieures bien conservées. M. Buvignier dit que cette espèce est rare dans la Meuse; elle ne paraît pas non plus commune dans la Haute-Marne. J'ai déjà indiqué, dans notre premier mémoire, quelles sont les différences qui séparent l'*O. deltoidea* de l'*O. expansa*, il serait inutile d'y revenir ici, j'ajouterai seulement que j'ai examiné à nouveau l'*exemplaire deltoïde* du particulier dont il était question dans

ce mémoire, et je persiste à le rapprocher de l'*O. expansa;* il a la grande impression musculaire, relativement peu excentrique, de l'*O. expansa*. Primitivement, le nom de *O. deltoidea* avait été donné par Lamarck à une espèce crétacée, que l'on a reconnue depuis être une simple variété de l'*O. vesicularis;* il n'y a dès lors pas d'inconvénient, ainsi que le fait observer M. Deshayes, à conserver le nom donné par Sowerby, peu d'années après, à l'espèce jurassique si bien connue. Goldfuss a figuré une espèce très-différente, sous le nom d'*Ostrea deltoidea;* elle a reçu depuis le nom d'*Ostrea subdeltoidea,* Münster. L'*Ostrea deltoidea* n'a pas une aire de distribution géographique très-étendue. On le trouve en Angleterre dans les couches inférieures du « kimmeridge-clay » et dans « l'upper calcareous grit, » suivant M. Waagen (loc. cit.). Au Havre, c'est dans les calcaires à Trigonies de Dollfuss, sur le même horizon que « l'upper calcareous grit, » d'après M. Waagen, que l'espèce pullule. Dans le département de la Meuse, c'est dans les couches inférieures des calcaires à Astartes que M. Buvignier la signale. Elle appartient donc essentiellement à l'étage séquanien et c'est aussi dans cet étage qu'elle est surtout abondante dans le Boulonnais. Je n'ai pas su découvrir des citations de l'espèce dans d'autres contrées: elle ne paraît point se trouver dans le reste de la France; elle est inconnue en Suisse. M. Quenstedt dit qu'elle est aussi inconnue en Wurtemberg; M. Brauns la cite du Hanovre (loc. cit.), mais je ne suis pas certain que cette citation se rapporte bien à l'*O. deltoidea;* les synonymes indiqués par M. Brauns (entre autres *Lethea Bruntrutana*, pl. 38, fig. 4, *O. suborbicularis*), ainsi que sa courte description, me font penser qu'il s'agit ici d'une espèce différente. Les autres auteurs qui se sont occupés de la faune du jurassique supérieur du Hanovre ne font pas mention de l'*O. deltoidea.*

Localités. Entre la Crèche et le Moulin Hubert, Tranchée de Conincthun. — (Rare) M. Étage virgulien, couches supérieures. — Baincthun. I. (Je n'ai vu de cette localité que des fragments, mais ils me paraissent appartenir certainement à l'*O. deltoidea*). — Fond du Val St-Martin. H. (Un jeune individu très-typique.) Étage ptérocérien. — Brucdale. F². — Questinghen. F¹ — Ravin d'Hesdin. E. — Hourecq, Brucdale, Mont des Boucards. D. — (Très-abondant.) — Étage séquanien. — Collections Pellat, Michelot, Beaugrand.

Ostrea pulligera, Goldfuss.

(Pl. XXIV, fig. 4 et 5.)

SYNONYMIE.

Ostrea pulligera, Goldfuss, 1834, Petref. Germ., t. II, p. 5, pl. 72, fig. 11.
Ostrea semisolitaria, Étallon, 1862, Lethea Bruntrutana, p. 279, pl. 40, fig. 1.

Ostrea pulligera, P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des ét. jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 402, pl. 24, fig. 1-6.

(Voir dans cet ouvrage la description et la synonymie de l'espèce à laquelle on peut ajouter :)

Ostrea solitaria, Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 347.

Ostrea pulligera, Douvillé et Jourdy, 1875, Jura moyen du Berry. Bull. Soc. géol. de France, 3me série, vol. III, p. 95 et passim.

J'ai décrit cette espèce avec assez de détails dans la monographie précitée pour qu'il soit inutile d'y revenir ici. Les nombreux exemplaires du Boulonnais que j'ai examinés sont exactement identiques à ceux de la Haute-Marne et présentent les mêmes variations dans l'arrangement des côtes dont leurs valves sont ornées. Je puis en dire ce que je disais de ceux de la Haute-Marne, c'est que, sous ce rapport, il n'y en a pas deux qui soient exactement semblables. En revanche, ces côtes sont toujours étroites, élevées, tranchantes, dentelant profondément le bord des valves et séparées par des intervalles plus ou moins larges, profonds et anguleux. Je donne la figure d'un individu de Questinghen, F^3, très-curieux, qui, au premier abord, paraît appartenir à une autre espèce et que cependant, au moyen de nombreux passages, il n'est pas difficile de ramener au type. Il arrive, comme dans d'autres espèces, que les accidents de la surface sur laquelle adhère la valve inférieure, se reproduisent sur la valve supérieure, et l'on voit quelquefois, sur cette dernière, une région rugueuse, mais sans côtes, s'étendre à partir du crochet sur une partie de la surface. Les valves inférieures sont tantôt entièrement adhérentes à d'autres individus de même espèce ou à d'autres coquilles, tantôt presque libres, suivant le milieu dans lequel les animaux vivaient. L'*O. solitaria*, d'après l'une des figures de Sowerby et d'après celle qu'a donnée M. Damon, paraît différer par des côtes larges, peu nombreuses et régulières; la seconde des deux figures données par Sowerby se rapproche de l'*O. pulligera*. Je ne connais l'espèce anglaise que par ces figures, et je la crois différente. Souvent l'*O. pulligera* a été décrit sous le nom de *O. solitaria*. Je voudrais avoir une bonne série d'échantillons bien caractérisés de cette dernière espèce pour pouvoir préciser les caractères qui séparent ces deux *Ostrea*, ce qu'il ne m'est pas possible de faire maintenant avec une exactitude suffisante, ou bien les réunir, s'il le faut, comme le propose M. Brauns (loc. cit.). Dans tous les cas, l'espèce du Boulonnais, dont il s'agit ici, est certainement l'*O. pulligera* de Goldfuss, et une comparaison immédiate m'a montré qu'elle se retrouve exactement identique au Havre (Marnes à Ptérocères, *O. solitaria*), dans la Haute-Marne (ptérocérien, séquanien), dans le Jura bernois (strombien, hypostrombien, astartien, *O. semi-solitaria*), à Tonnerre (séquanien).

Localités. Val-Saint-Martin. H. Étage ptérocérien. — Questinghen. F^3. — Questinghen. Sainer F^1. — Étage séquanien, couches supérieures. — Mont des Boucards.

Henneveux. Menneville. C. B. A. — Bruedale. Hourecq. A'. Étage séquanien, couches inférieures. — Collection Pellat.

OSTREA RASTELLARIS, Münster.

(Pl. XXIV, fig. 1-3.)

SYNONYMIE.

? *Ostrea palmetta*,	Sowerby, 1815, Mineral Conch., pl. 111, fig. 3 et 4.
Ostrea rastellaris,	Münster, 1834, in Goldfuss, Petref. Germ., t. II, p. 8, pl. 74, fig. 3.
Ostrea gregarea,	Goldfuss, 1834 (non Sowerby), Petref. Germ., t. II, p. 8, pl. 74, fig. 2 a, b, c, d.
Id.	(*pars*) d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. I, p. 374.
Id.	Cotteau, 1857, Mollusques foss. de l'Yonne, fasc. I, Prodrome, p. 120.
Id.	Quenstedt, 1858, Jura, p. 751, pl. 91, fig. 28.
Ostrea rastellaris,	Étallon, 1862, Lethea Bruntrutana, p. 278, pl. 39, fig. 11.
Id.	Étallon, 1869, Corallien du Haut-Jura, p. 142.
Ostrea gregarea,	Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 347.

DIMENSIONS.

Diamètre transverse.	40 mm à 60 mm.
Longueur.	20 mm à 30 mm.

Testa transversa, angusta, arcuata, crassa, inaequivalvis, costis angustis, acutis, plus minusve bifurcatis, a dorso valvarum orientibus, [illegible], acutis. Margines valvarum denticulati. Valva inferior profunda, superficie plus minusve magna affixa. Valva superior minus profunda.

Coquille arquée, transverse, mais toujours étroite, le diamètre longitudinal étant en moyenne de moitié plus petit que le diamètre transversal. Le bord externe est arrondi, le bord interne est plus ou moins excavé, et, du côté du crochet, se trouve une petite expansion jamais très-grande et parfois nulle. Valve inférieure profonde, souvent à peu près libre, mais quelquefois aussi adhérente sur presque toute sa surface ; valve supérieure ordinairement plus plate que l'autre, plus rarement à peu près égale ; le bord externe est souvent plus épais que l'autre. La surface des deux valves est couverte de côtes étroites qui partent du faîte de la valve, le long duquel elles courent sur un espace plus ou moins long, pour diverger ensuite et tomber presque verticalement sur le bord où elles forment de profondes dentelures très-aiguës. Ces côtes sont toujours minces, serrées et bien saillantes, mais elles varient dans leur nombre et, partant, dans leur écartement, les unes se bifurquent, d'autres naissent dans les intervalles ; elles sont ordinairement plus fortes sur le bord externe que sur le bord interne. Les intervalles sont profonds et anguleux, et des stries d'accroissement très-

fines couvrent toute la surface. Sur la petite expansion du bord interne dont j'ai parlé on voit toujours de nombreuses petites côtes fines, plus serrées et plus obliques que les autres. Je ne connais pas l'impression musculaire. La facette cardinale est assez grande; la fossette du ligament est triangulaire, profonde, avec un bourrelet bien accentué de chaque côté.

Rapports et différences. L'espèce qui vient d'être décrite est généralement rapportée à l'O. *gregarea*, Sowerby, mais à tort, suivant toute probabilité. L'exemplaire original de cet auteur provient du *grès vert*, et la figure représente un *Ostrea* large, étalé, dont l'aspect est bien différent; on peut en dire autant du second exemplaire figuré par Sowerby et provenant du « coral-rag. » Quant à l'*O. palmetta*, Sowerby, généralement réuni à l'*O. gregarea*, il se rapproche beaucoup plus de notre espèce, dont j'ai sous les yeux un exemplaire ressemblant tout à fait à la figure de cet *O. palmetta*. Peut-être est-ce là le nom qu'elle devrait porter, mais il faudrait mieux connaître l'espèce anglaise pour en être sûr. En présence de ces incertitudes, et en attendant que les auteurs anglais éclaircissent l'histoire de l'*O. gregarea* et de l'*O. palmetta*, il me paraît préférable de prendre le même parti qu'Étallon et de donner à l'espèce le nom de *O. rastellaris*, sous lequel elle a été bien décrite et figurée par Goldfuss. On la distinguera toujours de l'*O. pulligera* par sa forme plus étroite et plus arquée, ses valves plus profondes, ses côtes plus fines, plus nombreuses et se prolongeant davantage sur le faite de la valve. J'ai pu comparer directement les exemplaires du Boulonnais avec des exemplaires identiques provenant du Jura bernois (terr. à Chailles), de Druyes (séquanien), de Vieil-Saint-Remy (oxfordien ferrugineux), des Vaches-Noires (oxfordien); elle se trouve, d'après M. Brauns, avec l'*O. pulligera*, dans le séquanien du Hanovre.

Localités. Questrecque. G. Étage séquanien, couches supérieures (très-bien caractérisée et pas rare). — Henneveux. B. (très-rare à ce niveau). — Liégette. Houllefort. A. Étage séquanien, couches inférieures. — Collection Pellat.

Ostræa Moreana, Buvignier.

(Pl. XXV, fig. 1.)

SYNONYMIE.

Ostrea Moreana.	Buvignier, 1852, Statistique géol. de la Meuse, p. 26, pl. 16, fig. 41-43.
Ostrea suborbicularis.	Étallon (non Rœmer), 1859, Corallien du Haut-Jura, II, p. 141.
Id.	Étallon, 1862, Lethea bruntrutana, p. 269, pl. 38, fig. 4.
Id.	Étallon, 1864, Paléont. Grayloise. Mém. Soc. d'émul. du Doubs, 3me série, t. VIII, p. 370.

Ostrea Moreana, E. Pellat, 1863, Obs. sur le terr. jurass. du Boulonnais. Bull. Soc. géol. de France, 2me série, t. XV, p. 198.

Ostrea suborbicularis, Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 204 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).

Id. Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 85 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).

Id. M. de Tribolet, 1873, Recher. géol. dans le Jura neuchâtelois, p. 17 et passim.

DIMENSIONS.

Diamètre.	65 mm à 90 mm.
Hauteur de la valve inférieure sur le bord palléal.	42 mm à 62 mm.

Testa suborbicularis, valde inæquivalvis, extus lamellosa. Valva inferior maxima parte affixa, gradatim elevata a regione cardinali usque ad marginem pallealem, inde satis profunda. Ejus umbo nullus. Valva superior crassa, explanata. Fossula ligamenti magna, parum depressa. Cicatrix musculi fere mediana, valde profunda.

Coquille suborbiculaire, très-inéquivalve. Valve inférieure adhérente sur une grande partie de sa surface; elle n'a point de crochet proprement dit et se trouve tout à fait plate dans sa région cardinale; à partir de là elle se relève graduellement et très-fortement du côté palléal et sur le bord palléal lui-même, qui s'élève à angle droit sur la surface d'adhérence. La cavité de la valve est assez profonde. Le bord externe est arrondi, le bord interne de même, quelquefois cependant un peu dilaté. Facette cardinale très-longue et étroite; fossette du ligament assez grande, mais très-peu creusée. Impression musculaire grande, en fer à cheval et très-profonde. Valve supérieure assez épaisse, aplatie, assez irrégulière, en partie lisse, très-lamelleuse vers le bord palléal, sur lequel elle se relève fortement; son crochet est aigu et très-petit.

Rapports et différences. Cette espèce, dont j'ai plusieurs beaux exemplaires sous les yeux, possède des caractères précis et très-constants, elle est facile à reconnaître et se distingue nettement de l'*O. Ermontiana* et des espèces voisines par sa valve inférieure adhérente sur une large surface, plate dans la région cardinale et très-haute sur le bord palléal. Étallon, pour des raisons que je ne puis comprendre, avait associé l'*O. moreana*, très-bien décrit et figuré par M. Buvignier, à l'*O. suborbicularis*, Rœmer. Plusieurs auteurs ont suivi son exemple. Or, la très-brève description de Rœmer ne convient pas à l'espèce dont il s'agit ici. Bien plus, M. Brauns (der obere Jura in Nordw. Deutschland, p. 349) cite l'*O. suborbicularis* de Rœmer comme synonyme de l'*O. deltoidea*. Voilà donc l'espèce de Rœmer fort diversement interprétée. Ce qui est étonnant, c'est que M. Brauns cite également, dans sa synonymie de l'*O. deltoidea*, la figure donnée par Étallon de son *O. suborbicularis*, qui représente

très-bien l'*O. moreana*; or, entre cette dernière espèce et l'*O. deltoidea* il n'y a, ce me semble, aucun rapport.

Localités. Mont des Boucards. A. Brucdale. A'. — Étage séquanien, couches inférieures. — Collections Pellat, Michelot.

Ostrea gryphæata, Schlotheim.

(Pl. XXIV, fig. 17.)

SYNONYMIE.

Ostracites gryphœatus,	Schlotheim, 1820, Petrefacten-Kunde, p. 235.
? *Gryphæa dilatata*,	Koch et Dunker, 1837, Beiträge z. Kenntniss d. Norddeutschen Oolith.-Geb., p. 40, pl. 7, fig. 11.
Id.	Bronn, 1848, Index pal., p. 873.
? *Ostrea dilatata*,	Marcou, 1848, Recherches sur le Jura salinois, p. 92.
Gryphæa dilatata,	Damon, 1860, Geology of Weymouth, p. 40.
Ostrea gryphæata,	Waagen, 1866, Ueber die Zone des Amm. transversarius. Geognost. miner. Beiträge, p. 291.
Ostrea caprina,	Mérian in Sched.
Id.	Mœsch, 1867, Der Aargauer Jura, p. 118 et 158 (Beiträge zur Geol. Karte der Schweiz, 4me Liefg.).
Ostrea gryphœata,	Mœsch, 1874, Der Südliche Aargauer Jura, p. 61 et 68 (Beiträge zur Geol. Karte der Schweiz, 10me Liefg.)

DIMENSIONS

Diamètre . . . . . 80 mm à 110 mm.

Testa modo tantum longa quantum lata, modo latior quam longa, crassa, inæquivalvis, extus valde lamellata. Valva inferior profundior, interne haud lobata, externe paulo dilatata. Umbo superficie adhærente lata truncatus. Area cardinalis lata, fossula ligamenti lata. Cicatrix musculi magna, paulo excentrica. Valva superior sub complanata, aut paulo concava, crassa, lamellosa.

Coquille très-inéquivalve, épaisse, de forme assez variée, tantôt suborbiculaire, ou bien plus longue que large, ou bien plus large que longue, relativement toujours large, du reste un peu rétrécie vers la région cardinale. Valve inférieure pas très-profonde, à peine gryphoïde, bombée en dessous, non lobée dans la région interne, un peu dilatée du côté externe. Crochet nul, à sa place se trouve une surface d'adhérence peu étendue, mais tronquant exactement la coquille du côté cardinal. Impression musculaire grande, un peu en fer à cheval, éloignée du bord interne et presque au milieu de la valve. Facette cardinale longue, mais étroite; fossette du ligament grande, avec des bourrelets latéraux à peine saillants. Valve supérieure notablement plus

plate que l'inférieure, toujours cependant un peu concave; elle est très-lamelleuse et porte quelques stries rayonnantes, visibles sur un seul exemplaire. Le test est, en général, épais et très-lamelleux.

Rapports et différences. L'espèce que je rapporte ici à l'*O. gryphæata*, Schl., est sous certains rapports, voisine de l'*O. dilatata*, elle en diffère cependant d'une manière notable par sa forme bien plus orbiculaire, plus aplatie en général, moins inéquivalve, non gryphoïde, et par l'absence du grand crochet recourbé de cette dernière espèce, qui disparaît, et à la place duquel se trouve, dans tous les exemplaires que j'ai vus, une surface d'adhérence arrondie, pas très-grande, mais tronquant verticalement la région cardinale. Dans l'*O. dilatata*, la valve inférieure adhère sur un petit espace par l'extrémité du crochet, ce qui n'altère pas la forme de ce dernier. On ne saurait nier que les huitres ne se modifient notablement dans leur forme, suivant le milieu dans lequel elles vivent, mais les caractères différentiels que je viens d'énumérer sont constants et donnent à la coquille un faciès très-particulier; je ne vois donc pas la nécessité de réunir ces deux espèces, qui ont été certainement souvent confondues. J'ai sous les yeux un bel exemplaire du « lower calcareous grit » de Weymouth, exactement identique à ceux de Boulogne, et je présume que c'est cette espèce que M. Damon a inscrite dans le catalogue des fossiles du « calcareous grit » de Weymouth sous le nom de *Gryphæa dilatata*, « plus grand, relativement plus large que les exemplaires de l'Oxford clay. » J'ai comparé également de bons individus de l'espèce nommée *O. caprina* par M. Mérian, provenant du terrain à Chailles du canton d'Argovie, et je les ai trouvés également identiques à ceux du Boulonnais. Dans tous ces individus la surface d'adhérence est peu étendue et tient exactement la place du crochet. L'exemplaire de Schlotheim provenait des environs d'Aarau, où M. Mœsch a trouvé abondamment l'*O. caprina*, dans le terrain à Chailles; sa description, quoique trop brève, peut très-bien convenir à l'*O. caprina*, et je crois que c'est avec toute raison que M. Mœsch a remplacé le second nom par le premier dans son dernier ouvrage. L'*O. Ermontiana*, Étallon, est à rapprocher de l'*O. gryphæata*; il en diffère par sa forme plus carrée et sa valve inférieure plus profonde, mais je ne connais pas assez ses caractères internes et ceux de sa valve supérieure pour pouvoir discuter utilement leurs rapports.

Localités. Mont des Boucards. A. — Houllefort. a. — Étage séquanien, couches inférieures. — Collection Pellat.

Ostrea dilatata, Sowerby.

SYNONYMIE.

Gryphæa [illegible].	Sowerby, 1816, Miner. Conchol., pl. 149.
Gryphæa [illegible].	Sowerby, 1822, Miner. Conchol., pl. 366.
Gryphæa [illegible]	Deshayes, 1831, Coq. caract. des terrains, p. 92, pl. 6, fig. 7.
Id.	Delabèche, 1833, Manuel géologique, 2me éd. Trad. par Brochant, p. 428, etc.
Id.	Phillips, 1835, Illustr. of the geol. of Yorkshire, 2me éd., p. 163, pl. 6, fig. 1.
Gryphæa [illegible].	Phillips, 1835, Illustr. of the geol. of Yorkshire, 2me éd., p. 163, pl. 4, fig. 36.
Gryphæa [illegible].	Roemer, 1836, Petref. der Norddeutschen Ool.-Geb., p. 64.
? Gryphæa [illegible]	Roemer, 1836, Petref. der Norddeutschen Ool.-Geb., p. 90, pl. 4, fig. 1.
Gryphæa dilatata, *Gryphæa gigantea*,	Sauvage et Buvignier, 1842, Statist. géol. des Ardennes, p. 292 et 302.
Gryphæa dilatata,	(*part*) Morris, 1843, Catal. of brit. foss. 1re éd., p. 109.
Id.	Bronn, 1848, Index pal., p. 555.
Ostrea dilatata,	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. I, p. 342 et 374.
Id.	Buvignier, 1852, Statist. géol. de la Meuse. Atlas, p. 25, pl. 5, fig. 10 et 11.
Ostrea gigantea,	Buvignier, 1852, Statist. géol. de la Meuse. Atlas, p. 26, pl. 5, fig. 12 et 13.
Ostrea dilatata,	Cotteau, 1853-57, Mollusques fossiles de l'Yonne, fasc. I, Prodrome, p. 120.
Gryphæa dilatata,	Morris, 1854, Catal. of brit. foss. 2me éd., p. 168.
Gryphæa dilatata, *Gryphæa gigantea*,	Raulin et Leymerie, 1858, Statistique géologique de l'Yonne, p. 641.
Gryphæa dilatata,	Oppel, 1858, Die Juraformation, p. 607.
Id.	Damon, 1860, Geology of Weymouth, p. 31, 37, 40. Suppl. pl. 3, fig. 7.
Ostrea dilatata,	Hébert, 1860, Bull. Soc. géol. de France, 2me série, vol. XVII, p. 306 et pass.
Id.	Étallon, 1864, Paléont. grayloise, in Mém. Soc. d'émul. du Doubs, 3me série, t. VIII, p. 327 et 370.
Gryphæa dilatata,	Seebach, 1864, Der Hannoversche Jura, p. 95.
Id.	Mœsch, 1867, Geol. Beschr. des Aargauer Jura, p. 146 et 158 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 4me livr.).
Ostrea dilatata,	Jaccard, 1869, Descr. géol. du Jura vaudois et neuchâtelois, p. 207 (Matér. pour la carte géol. de la Suisse, 6me livr.).
Id.	Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 71 et 80 (Mat. pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).
Id.	M. de Tribolet, 1873, Recher. géol. et pal. sur le Jura neuchâtelois, p. 5, etc.
Gryphæa dilatata,	Struckmann, 1873, Die fossile Fauna des hann. Jura-Meeres, p. 26.
Id.	Mœsch, 1874, Der Südliche Aargauer Jura, p. 61 et 68 (Beiträge zur Geolog. Karte der Schweiz, 10me livr.).
Id.	(*part*) Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 354.

DIMENSIONS.

Largeur.	110 mm.
Longueur	80 mm.

Testa gryphæiformis, multo latior quam longa, valde inæquivalvis. Valva inferior vix adhærens, profunda, umbones versus angustata, extus lamellata, in regione interna plus

minusve lobata. Umbo magnus, incurvus. Fossula ligamenti triangularis, magna. Cicatrix musculi magna, subrotundata. Valva superior subplana aut leviter concava.

Coquille gryphoïde, à peine adhérente par l'extrémité du crochet, notablement plus large que longue, très-inéquivalve. Valve inférieure très-profonde, très-rétrécie vers les crochets, dilatée sur le bord palléal, plus ou moins lobée du côté interne, arrondie du côté externe. Crochets très-grands, recourbés, surplombant la charnière. Facette cardinale large et longue; la fossette du ligament est grande et triangulaire, les bourrelets latéraux sont peu accusés. Impression musculaire relativement éloignée du bord interne, saillante, pas très-grande, assez arrondie. La surface extérieure est très-lamelleuse. Valve supérieure plate ou un peu concave; elle n'existe plus dans les exemplaires de Boulogne que j'ai examinés.

Rapports et différences. J'envisage ici cette espèce bien connue, dans sa forme la plus typique, avec une valve inférieure très-profonde, bien plus large que longue, lobée par un sillon du côté interne, et pourvue d'un grand crochet recourbé qui surplombe la charnière. Elle a été interprétée d'une manière très-diverse et, j'en suis certain, trop souvent confondue avec d'autres espèces, notamment par d'Orbigny, qui étendait énormément les limites de ses variations possibles, et lui associait plusieurs espèces qui en sont certainement distinctes. Ce n'est que par un travail monographique et avec de nombreuses séries d'échantillons que l'on pourrait arriver sûrement à distinguer les espèces voisines de l'*O. dilatata* et à fixer sa synonymie. Celle que je donne ne peut donc être bien complète, et il est fort possible que quelques-unes de mes citations dussent être écartées. L'individu qui vient d'être décrit est exactement identique, soit à d'autres exemplaires provenant de l'étage oxfordien de France et d'Angleterre avec lesquels je l'ai comparé, soit avec un exemplaire très-bien conservé, trouvé par M. Greppin dans le terrain à Chailles de Roggenbourg (Jura bernois), que j'ai sous les yeux.

Localité. Liégette. a. Étage séquanien, couches inférieures. — Collection Pellat.

Placunopsis Lycetti, P. de Loriol.

(Pl. XXV, fig. 8.)

SYNONYMIE.

Placunopsis Lycetti, P. de Loriol, 1866, in P. de L. et Ed. Pellat, Monographie de l'ét. portlandien de Boulogne, p. 116, pl. 11, fig. 5.

J'ai sous les yeux un exemplaire de l'étage virgulien, communiqué par M. Beaugrand, que je rapporte à cette espèce. Il se trouve fixé à l'intérieur d'une valve de l'*Ostrea*

deltoidea. Sa valve inférieure était extrêmement adhérente; sa valve supérieure a une forme un peu plus ovale que celle de l'individu figuré (loc. cit.), mais son ornementation est exactement identique. Le test est comme papyracé et un peu déchiré vers la région cardinale. Sous le nom de *Orbiculoidea Heva*, M. Lennier décrit une coquille qu'il trouve aussi fixée sur des *O. deltoidea* et qui se distingue par une forme patelloïde, avec un sommet élevé, aigu, incliné et très-excentrique; ses ornements consistent en côtes beaucoup plus fortes que celles du *Plac. Lycetti*, qui rayonnent à partir de ce sommet. Dolfuss avait déjà fait figurer un exemplaire incomplet de cette espèce, qu'il rapportait au genre *Anomia* : d'après ce dessin, l'ornementation et la forme de cette espèce se rapprocheraient beaucoup plus de celles du *Placunopsis Lycetti* que ne l'indique la figure donnée par M. Lennier. Il conviendrait de la rapprocher du *Posidonia suprajurensis*, Contejean, qui paraît voisin, mais qui est encore mal connu. Je n'ai pas su découvrir, dans l'exemplaire de M. Beaugrand, des caractères précis montrant la nécessité de transporter le *Placunopsis Lycetti* dans la famille des Orbiculidées, mais j'éprouve cependant quelques doutes à cet égard. Il reste là une question à résoudre, dont la solution ne pourra se trouver qu'à l'aide d'exemplaires nombreux et suffisamment complets.

Localités. Tour Croï. Wimereux. O. Couches moyennes de l'étage portlandien. — Collection Pellat. — Entre la Crèche et le Moulin Hubert. K. Étage virgulien. — Collection Beaugrand.

Placunopsis elliptica, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XXV, fig. 6 et 7.)

DIMENSIONS.

Diamètre longitudinal.	9 mm à 12 mm.
Diamètre transversal par rapport au premier.	0,89 à 0,91

Testa elliptica, paulo longior quam longa, valde compressa, concentrice fortiter plicata, radiatimque costata.

Coquille elliptique, de petite taille, un peu plus longue que large, paraissant très-comprimée. Le pourtour des valves est arrondi partout. Crochet droit, assez aigu, avec une dépression peu marquée de chaque côté; il ne dépasse pas, ou presque pas, la ligne cardinale, qui est rectiligne et assez longue. La surface est couverte de fortes rides ou plis concentriques réguliers et assez également espacés, qui sont coupés par des côtes rayonnantes assez fortes, pas très-écartées et presque droites. Test très-

Je ne saurais rien dire de plus au sujet de cette espèce, dont je ne connais ni la charnière, ni l'intérieur des valves, ni le mode de vivre. On en trouve de nombreuses valves isolées, très-aplaties, accompagnant le *Posidonomya bononiensis*, dans un banc d'argile durcie de l'étage virgulien.

Rapports et différences. Je ne suis pas certain du classement de cette espèce qui me paraît se rapprocher des *Placunopsis* par sa forme et son ornementation. Elle diffère essentiellement du *Plac. Lycetti* par ses plis concentriques réguliers et ses côtes droites et relativement fortes.

Localité. Moulin Hubert. K. Étage virgulien, couches inférieures. — Collection Pellat.

Anomia suprajurensis, Buvignier.

(Pl. XXV, fig. 2-5.)

SYNONYMIE.

Placuna jurensis,	Rœmer, 1836, Petref. der Norddeutschen Ool., pl. 16, fig. 4 (*sine descr.*).
Anomia jurensis,	Bronn, 1848, Index pal., p. 78.
Id.	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 24.
Anomia suprajurensis,	Buvignier, 1852, Statistique géol. de la Meuse. Atlas, p. 26, pl. 20, fig. 25.
Anomia Raulinea,	Buvignier, 1852, Statist. géol. de la Meuse. Atlas, p. 26, pl. 20, fig. 22-24.
Anomia suprajurensis,	P. de Loriol, 1866, in P. de L. et Ed. Pellat, Monogr. de l'ét. portlandien de Boulogne, p. 117, pl. 11, fig. 6-7.
Id.	P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des ét. jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 411.
(Voir dans cet ouvrage la description de l'espèce et la synonymie à laquelle il faut ajouter :)	
Anomia Raulinea,	Thurmann et Étallon, 1862, Paléont. grayloise, p. 282, pl. 40, fig. 8.
Anomia suprajurensis,	Struckmann, 1871, Die Pteroceras-Schichten der Kimmeridge-Bildung von Ahlen, p. 216.
Anomia suprajurensis, *Anomia Raulinea*,	Struckmann, 1873, Ueber die fossile Fauna des hannov. Jura-Meeres, p. 24.
Anomia jurensis,	Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 345.
Anomia nerinea,	(*pars*) Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 346.

Une bonne série d'exemplaires appartenant au genre *Anomia*, a été recueillie par M. Pellat dans les différents niveaux du jurassique supérieur du Boulonnais. J'ai étudié avec beaucoup de soin ces divers échantillons, et je suis arrivé à la conviction qu'ils appartiennent tous à une même espèce, caractérisée par une valve supérieure de petite dimension, suborbiculaire, plus ou moins plate ou bombée, plus ou moins régulière, dont le crochet est rapproché du bord et dont l'ornementation consiste en plis concentriques, lamelleux, plus ou moins fins, plus ou moins écartés et plus ou moins réguliers, croisés, la plupart du temps, par de petites stries rayonnantes, endu-

leuses, très-délicates, tantôt bien accentuées, tantôt à peine distinctes. La valve inférieure est tout à fait plate, sa perforation est relativement assez grande. Il m'a été impossible, malgré l'attention que j'ai apportée à mon examen, de découvrir quelque caractère sur lequel il fût possible de se baser pour établir parmi tous les exemplaires étudiés quelque distinction spécifique. Le seul qui, au premier abord, paraît avoir quelque importance, la présence de fines stries rayonnantes, n'a pas la valeur que lui avait attribuée M. Buvignier en le faisant servir à la séparation de l'*A. Raulinea*. M. Buvignier n'avait vu ces stries que sur des valves inférieures; j'ai fini par en découvrir sur plusieurs valves supérieures, soit du portlandien, soit du virgulien, soit du séquanien supérieur. Quelquefois elles sont bien marquées, d'autres fois on ne distingue que des traces, sur quelques valves on n'en voit point du tout. M. Struckmann m'a envoyé plusieurs valves inférieures appartenant à la même espèce, provenant du ptérocérien du Hanovre, dont la plupart portent des stries rayonnantes analogues et très-bien marquées. Le fait d'avoir des stries rayonnantes, pris à lui seul, ne me paraît pas pouvoir être regardé comme un caractère spécifique et, d'ailleurs, l'étude des espèces vivantes montre combien l'ornementation peut varier dans une même espèce; pour s'en assurer, il n'y a qu'à jeter un coup d'œil sur la synonymie de l'*Anomia ephippium*, Linné, donnée par M. Petit de la Saussaye. Dans les exemplaires dont la valve supérieure est très-plate on voit le crochet, pointu et bien marqué, qui s'élève à peu de distance du bord. Dans les individus à valve supérieure convexe, le crochet se renfle et s'incline en se confondant avec le bord. Une valve supérieure porte des côtes obliques, reproduction de celles de la coquille sur laquelle sa valve inférieure était fixée.

Rapports et différences. Sous le nom de *Placuna jurensis* (à l'explication des planches), Rœmer a figuré, en 1836, une valve supérieure appartenant incontestablement à cette espèce, mais il n'en donne nulle part la description (il n'en est pas question à la page 66 de son ouvrage, qui se trouve toujours citée). Dès lors, M. Morris, en 1843, dans la première édition de son catalogue, plaça le *Placuna jurensis* dans le genre *Anomia*, mais en le confondant avec une espèce de la grande oolithe, à laquelle plus tard MM. Morris et Lycett imposèrent le nom de *Placunopsis jurensis*, en la confondant encore avec l'espèce du jurassique supérieur. Il me paraît dès lors que, par suite de cette confusion, produite par la manière incomplète dont Rœmer avait établi son espèce (une seule figure sans description), il convient d'abandonner ce nom de *jurensis* et de conserver celui sous lequel M. Buvignier a très-bien décrit et figuré cette coquille. Dans l'*Anomia monsbeliardensis*, Contejean, la perforation de la valve inférieure est singulièrement grande; dans celle de l'espèce figurée par M. Credner sous le nom d'*Anomia undata*, elle est au contraire bien petite; pour ces raisons je ne

voudrais pas les réunir à l'*Anomia suprajurensis* sans une étude comparative, bien que M. Credner dise que cette ouverture est plus ou moins grande dans son espèce. M. Brauns (loc. cit.) réunit l'*A. Raulinea*, Buv., au *Placuna jurensis*, Rœmer; je suis d'accord avec lui en ceci, mais, d'un autre côté, il conserve une seconde espèce en réunissant sous le nom d'*Anomia nerinea*, Buv., l'*Anomia suprajurensis*, Buv., et l'*Anomia undata*, Contejean; je voudrais, avant d'y souscrire, avoir de nouveaux renseignements; s'il fallait admettre cette manière de voir, il en résulterait que ces cinq espèces n'en formeraient plus qu'une seule.

Localités. Sous Alpreck, etc. O. Étage portlandien, couches moyennes. Maninghen. Outreau, etc. N. Étage portlandien, couches inférieures. — Châtillon. M. Brecquereque. K. Étage virgulien. — Bellebrune. F^5. Questrecque, Carly. G. Mont des Boucards. B. Étage séquanien. — Collection Pellat.

BRACHIOPODES

Terebratula insignis, Schübler.

(Pl. XXV, fig. 10-16.)

SYNONYMIE.

Terebratula insignis.	Schübler, 1832, in Zieten, Verst. Wurtembergs, pl. 40, fig. 1, p. 53.
Terebratula perovalis,	(*var.*) L. v. Buch, 1834, Ueber Terebrateln, p. 109.
Id.	(*pars*), Rœmer, 1836, Petref. der Norddeutschen Ool.-Geb., p. 54.
Terebratula ornithocephala,	Rœmer, 1836 (non Sow.), Petref. d. Norddeutsch. Ool.-Geb., p. 51.
Terebratula biplicata,	(*pars*) Bronn, 1848, Index pal., p. 1230.
Terebratula insignis,	d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. I, p. 376, t. II, p. 24.
Id.	Quenstedt, 1851, Flötzgebirge Wurtembergs, 2^{me} éd., p. 484.
Id.	Davidson, 1850, Brit. ool. brach., p. 47, pl. 13, fig. 1. (Mem. Pal. Soc. London.)
Id.	Cotteau, 1857, Mollusq. foss. de l'Yonne, fasc. I, Prodrome, p. 137.
Id.	Oppel, 1856-58, Die Juraformation, p. 697.
Terebratula insignis maltonensis,	Oppel, 1856-58, Die Juraformation, p. 608.
Terebratula insignis,	Quenstedt, 1858, Der Jura, p. 748, pl. 91, fig. 15.
Id.	Raulin et Leymerie, 1858, Statistique géol. de l'Yonne, p. 642.
Id.	Étallon, 1859, Corallien du Haut-Jura, II, p. 147.
Id.	Coquand, 1860, Synopsis des fossiles des Charentes, p. 24.
Id.	Damon, 1870, Geol. of. Weymouth, p. 46, etc. Suppl. pl. 9, f. 6.
Id.	Thurmann et Étallon, 1863, Lethea Bruntrut., p. 287, pl. 41, fig. 9.
Id.	Seebach, 1864, Der Hannoversche Jura, p. 89.

Terebratula insignis,	Étallon, 1864, Paléont. grayl. Mém. Soc. d'Émul. du Doubs, 3me série, t. VIII, p. 371.
Id.	Rigaux, 1865, Notice strat. sur le Bas-Boulonnais, p. 16.
Id.	Mœsch, 1867, Der Aargauer Jura, p. 158, p. 172. (Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, 4. Lief.)
Id.	Pellat, 1868, Bull. Soc. géol. de France, 2me série, t. XXV, p. 201 et passim.
Id.	Jaccard, 1869, Descr. du Jura vaudois et neuchât., p. 199, p. 204.
Id.	Zeuschner, 1869, Die Schichten des polnischen Jura, Zeitschrift der deutschen geol. Gesell., vol. 21, p. 790.
Id.	Greppin, 1870, Description du Jura bernois, p. 71, 82, 85, 95.
Id.	Quenstedt, 1871, Die Brachiopoden, p. 388, pl. 48, f. 90-92 et pl. 49, f. 1-16.
Terebratula ornithocephala,	(non Sow.), Struckmann, 1873, Die fossile Fauna des hannov. Jura-Meeres, p. 24.
Terebratula insignis.	M. de Tribolet. 1873, Recherches géolog. sur le Jura neuchâtelois, p. 20 et passim.
Id.	Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 370, pl. 3, fig. 19-21.
Terebratula maltonensis,	Douvillé, 1875, Fossiles du jurassique moyen du Berry, Bull. Soc. géol. de France, 3me série, t. III, p. 123.

DIMENSIONS.

Longueur	de 23 mm à 42 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,62 à 0,76
Épaisseur par rapport à la longueur	0,58 à 0,68

Testa elongata, angusta, crassa, subpentagonalis. Valva major valde convexa. Valva minor æque convexa, minus inflata. Plicæ subnullæ. Commissura valvarum parum in- [illegible] *in-curvus. Foramen magnum, deltidium indivisum haud emarginans.*

Coquille allongée, plus ou moins large, ordinairement assez étroite, épaisse, subpentagonale, rétrécie et plus ou moins tronquée sur le bord frontal ; la plus grande largeur se trouve vers le milieu de la coquille. Grande valve très-convexe et renflée, sans plis, mais, sur le bord frontal, empiétant largement sur la petite valve, de manière à former un grand sinus, le plus souvent coupé carrément, un peu plus rarement arrondi, dans quelques rares individus interrompu au milieu par une petite inflexion. Petite valve très-convexe, un peu moins épaisse que l'autre, mais parfois aussi très-renflée ; elle est souvent marquée vers le bord frontal de deux légères saillies qui correspondent aux angles du sinus. Commissures latérales des valves ne présentant qu'une large inflexion peu profonde. Bord frontal étroit et tronqué, avec un large sinus médian rarement interrompu au milieu par un petit pli. Le crochet de la grande valve est grand, recourbé, tronqué par un foramen assez grand et bien arrondi. Deltidium

large, mais court, d'une seule pièce, sans suture médiane distincte, presque toujours bien apparent. Des stries rayonnantes sont visibles sur certains exemplaires dont le test est un peu décortiqué. La ponctuation est d'une grande finesse.

Variations. La forme générale des exemplaires nombreux que j'ai examinés est assez constante et relativement étroite (bien que certains exemplaires soient assez larges); quelques individus sont notablement plus renflés que d'autres et on observe des passages nombreux entre les dimensions extrêmes que j'ai indiquées. Les principales variations ont trait à la forme du sinus frontal, qui est ordinairement profond, simple, large et carré; il est un peu plus rarement arrondi (c'est le cas de l'exemplaire figuré par Davidson et j'en ai sous les yeux d'exactement semblables), et dans quelques individus, que je ne sais comment séparer des autres, il se trouve un très-petit pli au milieu du sinus. Il n'y a point de plis marqués sur les valves, mais lorsque le sinus est très-profond il produit une saillie correspondante sur la petite valve. Toutes ces modifications dans la forme du sinus frontal sont reliées par tant de passages qu'il m'est impossible de leur attribuer quelque valeur comme différence spécifique.

Rapports et différences. La Térébratule du Mont des Boucards, que je viens de décrire, a été généralement rapportée au *Terebratula insignis*, et je crois que c'est avec raison, car elle en présente tous les caractères. On peut surtout la rapprocher de la variété à laquelle Oppel a donné le nom de *Ter. insignis*, var., *maltonensis*, bien représentée par M. Davidson et par M. Damon. Si l'on compare les individus de Boulogne et d'Angleterre avec le grand individu de Nattheim, figuré par Zieten, on se demande s'il ne conviendrait pas d'élever cette variété au rang d'espèce. Pour ma part, je n'en vois pas la nécessité, car Quenstedt figure d'autres exemplaires de Nattheim qui se rapprochent tout à fait de la forme de ceux de Boulogne. De plus, dans le département de l'Yonne, on trouve des exemplaires de très-grande taille identiques à celui qui a été figuré par Zieten, avec d'autres qui ne se distinguent pas de la variété *maltonensis*. Je dois à M. Cotteau des individus de Druyes, de Merry-sur-Yonne, de Châtel-Censoir, et dans cette série je trouve des exemplaires du type original incontestables, et puis d'autres que je ne puis distinguer en rien des exemplaires de Boulogne. Entre ces exemplaires, une foule de passages. Comment dès lors les rapporter à deux espèces? Oppel alléguait surtout l'épaisseur relativement plus forte des exemplaires de Malton comme caractère distinctif, mais cette épaisseur est sujette à de nombreuses modifications. Les individus pourvus d'un petit pli médian sur le sinus frontal, signalés plus haut, sont si rapprochés du type par tous leurs autres caractères que je ne sais comment les en séparer. Cependant ce pli n'est indiqué dans aucune des figures du *Ter. insignis* que j'ai pu consulter. D'un autre côté, dans aucun des individus de Boulogne le sinus frontal n'est aussi profond que celui de l'exemplaire

figuré par M. Brauns (loc. cit.). Les auteurs allemands ne sont pas d'accord sur la convenance de séparer ou de réunir les *T. bicanaliculata* et *bisuffarcinata*. Le *Ter. insignis* se distingue du *Ter. bicanaliculata*, Schl., par l'absence de plis sur les valves et par sa forme plus allongée, plus pentagonale. Dans le *Ter. bisuffarcinata*, la forme est plus dilatée vers le bord palléal, les plis sont encore plus accentués et plus divergents. M. Mœsch a décrit, sous le nom de *Ter. elliptoïdes*, une espèce voisine de forme du *Ter. insignis*, particulièrement des exemplaires de Boulogne, mais, d'après la figure, le bord frontal serait bien différent, à peu près sans sinus. Si l'on tient absolument à séparer la variété de l'espèce, il faudra lui donner le nom de *T. Maltonensis*, comme l'a fait M. Douvillé.

Localités. Hesdin. Quehen. Bazinghen. F¹. Étage séquanien, couches supérieures. (Exemplaires en petit nombre, de taille moyenne, que je ne puis séparer des autres.) — Menneville. C. Mont des Boucards, B. abondant. A. rare. Étage séquanien, couches inférieures. — Collection Pellat.

Terebratula subsella, Leymerie.

(Pl. XXV, fig. 17 et 18.)

SYNONYMIE.

Terebratula subsella, Leymerie, 1846, Statistique géol. de l'Aube, p. 249, Atlas, pl. 10, fig. 5.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des ét jurassiques sup. de la Haute-Marne, p. 412, pl. 25, fig. 2-20.
(Voir dans cet ouvrage la description de l'espèce et sa synonymie à laquelle il faut ajouter :)
Terebratula subsella, Lennier, 1872, Études géol. et pal sur les fal. de la Haute-Normandie, p. 110.
Id. Struckmann, 1873, Ueber die Fauna des hannoverschen Jura-Meeres, p. 24.
Id. Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 371.
Id. Struckmann, 1875, Schichtenfolge des oberen Jura bei Ahlen, Zeitschrift der deutschen geol. Gesell., p. 33.
Id. Douvillé, 1875, Fossiles du jurassique moyen du Berry, Bull. Soc. géolog. de France, 3ᵐᵉ série, t. III, p. 124 et passim.

DIMENSIONS.

Longueur	24 mm à 45 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,77 à 0,91
Épaisseur par rapport à la longueur, moyenne	0,53

Le *Terebratula subsella* n'est pas rare dans le Boulonnais; M. Pellat en a recueilli de nombreux exemplaires à divers niveaux. Les plus grands et les plus typiques proviennent des couches inférieures de l'étage virgulien (K.) et des couches supérieures de l'étage séquanien (G.), à un niveau un peu inférieur (F¹.) l'espèce ne paraît pas

acquérir un aussi grand développement. J'ai vu plusieurs échantillons appartenant aux diverses variétés dont j'ai donné des figures (loc. cit.). Je citerai parmi les plus remarquables deux individus presque orbiculaires, avec de petits plis courts, mais très-accentués, arrondis et bien définis vers le bord frontal, qui est très-particulièrement sinueux; il n'y a presque aucune inflexion sur les commissures latérales. Cette variété se relie facilement par beaucoup de passages aux exemplaires typiques à longs plis assez aigus, comme aussi on leur rattache sans peine les échantillons à bord frontal à peine sinueux. M. Lennier (loc. cit.) annonce qu'il a observé des exemplaires presque globuleux, d'autres n'ayant qu'un pli, et d'autres enfin à six plis; je n'ai pas vu ces variétés. On distingue bien le *Ter. subsella* du *Ter. insignis* par sa forme plus élargie sur le bord frontal, sa largeur relative plus forte, son épaisseur en général moindre et son crochet encore plus recourbé, cachant toujours le deltidium, enfin par la présence des plis qui existent presque toujours. Il ne m'est pas facile, en revanche, de séparer avec précision le *T. subsella* du *T. bicanaliculata*, Schl., et du *T. bisuffarcinata*; je n'ai pas les matériaux nécessaires pour une comparaison immédiate et je vois dans les planches de M. Quenstedt (loc. cit.), qui paraît réunir les deux espèces, des figures qui me paraissent présenter tous les caractères du *T. subsella* et qui sont indiquées sous le nom de *T. bisuffarcinata*.

Localités. Conninethum. Baincthun. Épitre. K. Étage virgulien. — Questrecque. G. Hesdin. Quehen. F¹. Étage séquanien, couches supérieures. — Collections Pellat. Sauvage.

Waldheimia boloniensis, Sauvage.

(Pl. XXV, fig. 19.)

SYNONYMIE.

Terebratula boloniensis, Sauvage, 1871, Journal de conchyliologie, t. XIX, p. 354.
Id. Sauvage, 1872, Journal de conchyliologie, t. XX, p. 87, pl. 9, fig. 3.

DIMENSIONS.

Longueur	38 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,84 à 0,87
Épaisseur par rapport à la longueur	0,41

Testa suborbicularis, valde inæquivalvis, lævigata. Valva major in regione umbonali inflata, convexa. Valva minor valde depressa, subcomplanata. Plicæ nullæ. Commissuræ laterales valvarum margoque frontalis haud sinuosi. Majoris valvæ umbo brevis, incurvus, deltidium breve latum fere obtegens; foramen magnum.

Coquille suborbiculaire, très-inéquivalve, sans plis, lisse et marquée de simples lignes d'accroissement; son pourtour est uniformément arrondi. Grande valve beaucoup plus profonde que l'autre, gibbeuse et renflée dans la région du crochet jusqu'au milieu de la valve, puis uniformément convexe; son angle apicial est d'environ 100°. Petite valve très-plate, à peine convexe. Commissures latérales des valves tout à fait droites. Bord frontal arrondi et nullement sinueux. Crochet de la grande valve court, recourbé et tronqué par un grand foramen; il cache presque entièrement un deltidium large, mais très-court. Sur la face cardinale du crochet on remarque de chaque côté une area un peu excavée et distinctement limitée par une carène.

Rapports et différences. Cette belle espèce de *Waldheimia* paraît rare, je n'en connais que peu d'exemplaires. Elle est bien caractérisée par son crochet court, avec un grand foramen, sa petite valve très-plate, son pourtour régulièrement arrondi. Je ne vois pas d'espèces avec lesquelles elle puisse se confondre.

Localités. Tour Croï. Alpreck. O. Étage portlandien, couches moyennes. — Collections Pellat. Beaugrand.

WALDHEIMIA HUMERALIS, Rœmer.

SYNONYMIE.

Terebratula humeralis,	Rœmer, 1839, Petref. der Nordd. Ool.-Geb., Nachtrag, p. 21, pl. 18, fig. 14.
Terebratula carinata,	Leymerie (non Lamk.), 1846, Statist. géol. de l'Aube, p. 249, Atlas, pl. 10, fig. 6.
Terebratula Leymerii,	Cotteau, 1856, Moll. foss. de l'Yonne, fasc. I, Prodr., p. 138.
Terebratula (*Waldheimia*) *humeralis*,	P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des étag. jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 414, pl. 25, fig. 21-27.

(Voir dans cet ouvrage la description de l'espèce et sa synonymie à laquelle il faut ajouter:)

Terebratula humeralis,	H. Credner, 1863, Der obere Jura in Norddeut., p. 35, 45, etc.
Id.	Jourdy, 1865, Séquanien de Dôle, Bull. Soc. géol. de France, 2me série, t. XXIII, p. 161 et passim.
Terebratula Leymerii,	Lennier, 1872, Études géol. et pal. sur les falaises de la Haute-Normandie, p. 110.
Terebratula humeralis,	Struckmann, 1873, Die fossile Fauna des hannoverschen Jura-Meeres, p. 24.
Id.	M. de Tribolet, 1873, Recherches géol. et pal. sur le Jura neuchâtelois, p. 20, 27, etc.
Id.	Brauns, 1874, Der obere Jura in Norddeutschland, p. 364.
Id.	Struckmann, 1875, Schichtenfolge des oberen Jura bei Ahlen, Zeitschrift der deutschen geol. Gesell., 1875, p. 32 et 35.
Waldheimia pentagonalis, *Waldheimia humeralis*, *Waldheimia Leymerici*,	Douvillé, 1875, Fossiles du Jura moyen du Berry, Bull. Soc. géol. de France, 3me série, t. III, p. 126, 127.

Je n'ai que peu de chose à ajouter à ce que j'ai écrit (loc. cit.) au sujet de cette espèce. Le *Wald. humeralis* est abondant dans le Boulonnais, et les individus nombreux que j'ai examinés sont parfaitement typiques. Les exemplaires particulièrement grands et normaux proviennent des couches supérieures de l'étage séquanien; dans l'étage ptérocérien, les échantillons sont petits et rares. M. Douvillé (loc. cit.) a cru devoir maintenir comme espèces distinctes du *Wald. humeralis* les *Wald. pentagonalis* et *Leymerii*, qui se rencontrent avec le premier; les caractères différentiels indiqués se bornent à des modifications légères de la forme générale; j'ai observé des variations semblables dans les séries du *T. humeralis* de la Haute-Marne, de Boulogne et du Jura bernois que j'ai examinées; elles se relient par tant de passages, qu'il devient impossible de les séparer. Comme tous les autres caractères se montrent parfaitement constants, je ne saurais distinguer plusieurs espèces parmi ces formes en réalité si peu différentes. M. Brauns regarde le *Ter. tetragona*, Rœmer, comme devant se distinguer du *T. humeralis*; il en différerait par sa forme plus deltoïde, presque triangulaire, et son crochet moins recourbé; il est certain que les individus figurés par cet auteur ne ressemblent pas beaucoup au *W. humeralis* normal. Le *W. humeralis* ne paraît pas avoir une grande extension verticale, il est caractéristique de l'étage séquanien, mais ne se rencontre guère que dans les couches supérieures; au Havre, il paraît, d'après M. Lennier, ne se trouver que dans une petite couche où il est, en revanche, abondant; dans la Haute-Marne il ne sort guère des couches séquaniennes supérieures; à Boulogne, il est encore plus confiné. Je l'ai recueilli en abondance et très-typique à Baden (Argovie), dans la zone à *Ammonites tenuilobatus*. Il se continue à Boulogne et dans la Haute-Marne jusque dans l'étage ptérocérien, mais, dans ces deux régions, il est rare à ce niveau, et les individus que l'on y rencontre sont de petite taille quoique très-bien caractérisés. Dans le Hanovre, il est abondant dans les couches séquaniennes supérieures, et M. Struckmann vient de découvrir à Ahlen, au même niveau, associés avec lui, des exemplaires bien typiques de l'*Ostrea virgula*.

Localités. Val Saint-Martin. H. Étage ptérocérien. — Questinghen. Brucdale. F^3. (Petit et rare.) Quehen. Hourecq. F^4. (Abondant.) — Étage séquanien, couches supérieures. — Collection Pellat.

Rhynchonella subvariabilis, Davidson.

(Pl. XXV, fig. 20.)

SYNONYMIE.

Rhynchonella subvariabilis, Davidson, 1852, Brit. ool. and liasic. brachiop., p. 80, pl. 15, fig. 7; pl. 18, fig. 11.

Rhynchonella Lycetti, (*pars*), Morris, 1854, Catal. of brit. foss. 2me éd., p. 148.
Id. Oppel, 1856-58, Die Juraformation, p. 721.

DIMENSIONS.

Longueur	14 mm.
Largeur par rapport à la longueur	1,20
Epaisseur par rapport à la longueur	0,56

Testa ovato-transversa, potius compressa. Valvæ convexæ, sed parum crassæ, 11 costis radiantibus acutis, latis, haud divisis, leviter radiatim striatis, lamellisque incrementi tenuissimis, confertis, undulosis ornata. Valva major in mediana parte sinu lato notata, ejusdem umbo acutus, parum productus, incurvus. Margo frontalis sinuosus.

Coquille ovale, plus large que longue, comprimée. Valves convexes, mais peu renflées; elles sont ornées de onze côtes rayonnantes triangulaires, larges, assez aiguës, couvertes de lamelles concentriques très-fines, mais bien marquées, onduleuses, serrées, surtout vers les bords, et croisées par de fines stries rayonnantes dont nos exemplaires portent des traces évidentes. La grande valve est marquée au milieu par un large sinus qui comprend deux ou trois côtes et qui produit un pli correspondant sur la petite valve, relevant trois ou quatre côtes. Le crochet de la grande valve est aigu, court et recourbé, sans l'être beaucoup; nos exemplaires sont un peu altérés sur la face cardinale, mais l'area me paraît imparfaitement définie. Foramen relativement assez grand, laissant cependant intacte une bonne partie du deltidium, qui est assez large. Commissure latérale des valves droite; les lamelles concentriques sont particulièrement accentuées sur leur bord. Bord frontal sinueux. Le nombre des côtes comprises dans le sinus de la grande valve est assez variable; il y en a deux et trois dans les deux exemplaires que j'ai sous les yeux; M. Davidson en indique un et deux; il n'en connaissait qu'un petit nombre d'individus.

Rapports et différences. Je n'éprouve aucune hésitation en rapportant au *Rh. subvariabilis* les deux exemplaires que je viens de décrire. On le reconnaît facilement à sa forme large, comprimée et à son ornementation particulière, composée de stries rayonnantes, croisant des lamelles concentriques onduleuses; ces caractères le distinguent bien du *Rh. variabilis* du Lias, comme aussi du *Rh. Lycetti* de l'oolithe inférieure, auquel M. Morris voudrait le réunir. Je suis heureux de pouvoir signaler ici cette intéressante espèce, type remarquable dans le jurassique supérieur. Elle paraît rare. A Boulogne, elle a été recueillie dans les couches moyennes de l'étage portlandien; M. Davidson l'indique du « kimmeridge clay de Pottern, Wilts, » mais il faut observer qu'en Angleterre on a généralement confondu le portlandien moyen avec les couches supérieures du « kimmeridge clay, » qui sont pétrographiquement

semblables; Sæmann l'a clairement démontré dans la localité de Hartwell, près Aylesbury.

Localité. Tour Croï. O. Étage portlandien, couches moyennes. — Collection Pellat. Collection Boidin.

Rhynchonella pinguis (Rœmer), Oppel.

(Pl. XXV, fig. 21-26.)

SYNONYMIE.

Terebratula pinguis, Rœmer, 1836, Petref. der Nordd. Ool.-Geb., p. 41, pl. 11, fig. 15.
Terebratula corallina, Leymerie, 1846, Statistique géol. de l'Aube, p. 256, Atlas, pl. 10, fig. 16-17.
Rhynchonella pinguis, Oppel, 1858, Die Juraformation, p. 697.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. des étages jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 417, pl. 26, fig. 4-12.
(Voir dans cet ouvrage la description de l'espèce et ajouter à la synonymie :)
Rhynchonella pinguis, Étallon, 1859, Corallien du Haut-Jura, II, p. 155.
Rhynchonella obsoleta, Damon, 1860 (non Sowerby), Handbook to the Geology of Weymouth, Suppl. pl. 9, fig. 5.
Rhynchonella pinguis, Struckmann, 1873, Fossile Fauna des hannov. Jura-Meeres, p. 24.
Id. Brauns, 1874, der obere Jura im Nordw. Deutschland, p. 373, fig. 22-24.
Id. Struckmann, 1875, Ueber die Schichtenfolge des oberen Jura, Zeitschrift der deutschen geol. Gesell., 1875, p. 32 et 35.
Id. Douvillé, 1875, Foss. du jurassique moyen du Berry, Bull. Soc. géolog. de France, 3me série, t. III, p. 129.

DIMENSIONS.

Longueur	13 mm à 30 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,95 à 1,11
Épaisseur par rapport à la longueur	0,57 à 0,80

L'étage séquanien du Boulonnais renferme en abondance une Rhynchonelle dont la détermination m'a causé beaucoup d'embarras. M. Pellat m'en a envoyé plusieurs exemplaires. J'ai commencé par en séparer facilement un certain nombre d'exemplaires correspondant très-exactement au *Rhynch. pinguis*, tel que je l'ai décrit et figuré dans la monographie de la Haute-Marne, et identiques, soit à des individus typiques du *Rh. pinguis* que M. Struckmann m'a envoyés du Hanovre, soit aux exemplaires du *Rh. corallina* les mieux caractérisés, provenant de Tonnerre, etc. Ces individus ont un crochet peu recourbé, presque droit, avec une *area* relativement large, excavée et limitée par une arête tranchante; leurs côtes sont au nombre de 20 ou de 25, paraissant plus ou moins larges, suivant que les individus sont plus ou moins étalés; quelques-uns d'entre eux sont abaissés d'un seul côté sur le bord frontal,

d'autres ont un sinus frontal peu accentué, d'autres enfin un pli médian bien défini, embrassant quatre ou cinq côtes. Une fois cette série d'exemplaires de taille moyenne, sur lesquels je n'avais pas de doute, terminée, je me suis trouvé en présence d'une autre série de gros échantillons, de 25 à 30^{mm} de longueur, que je prenais au premier abord pour des *Rh. pectunculoides*. Un examen attentif m'a montré qu'ils n'appartiennent pas à cette espèce; ils ont moins de côtes (20 à 25), leur crochet est plus droit, leur area mieux accusée. Une fois que je ne pouvais pas les rapporter au *Rh. pectunculoides*, qu'en faire? Il fallait d'abord les séparer du *Rh. pinguis*, et c'est ici que j'ai échoué. Les plus grands exemplaires paraissent en différer par un ensemble plus renflé, un sinus médian plus profond, embrassant cinq à six côtes, et enfin par leurs grandes dimensions; mais ces échantillons extrêmes se relient aux individus normaux du *Rh. pinguis*, qui se trouvent avec eux, par des passages si nombreux et si évidents, qu'il m'est absolument impossible de les séparer. En général, je tiens à le noter, les exemplaires de l'espèce non symétriques, abaissés d'un côté seulement, sont relativement bien plus rares dans le Boulonnais qu'ailleurs. Les *Rhynchonella* du jurassique supérieur, appartenant au groupe du *Rh. pinguis*, sont si difficiles à bien distinguer, que plusieurs auteurs les réunissent en une seule espèce; ainsi, M. Cotteau réunit les Rhynchonelles du jurassique supérieur de l'Yonne, sous le nom de *Rh. inconstans;* Dollfuss avait fait de même pour celles du Havre; M. Brauns ne voit que le *Rh. pinguis* dans le jurassique supérieur du Hanovre. Parmi les *Rh. inconstans* de l'Yonne et du Havre, il y a de véritables *Rh. pinguis;* j'en ai plusieurs sous les yeux, et il me semble que le *Rh. inconstans*, tel du moins que le comprend M. Davidson, se distingue par son crochet plus court, plus recourbé, et par son area moins accentuée. L'exemplaire du « coral-rag » figuré par M. Damon, sous le faux nom de *Rh. obsoleta*, Sowerby, correspond exactement à certains de nos individus de Boulogne. Dans le Boulonnais, le *Rh. pinguis* paraît limité aux couches inférieures et supérieures de l'étage séquanien, les grands individus ne se rencontrent que dans les couches inférieures, associés à des échantillons tout à fait normaux.

Localités. Hesdin. Quehen. F^1. — Brucdale. Hourecq. A^1. Mont des Boucards. A et B. — Étage séquanien. — Collection Pellat.

Lingula ovalis, Sowerby.

(Pl. XXV, fig. 27 et 28.)

SYNONYMIE.

Lingula ovalis, Sowerby, 1812, Mineral Conchol., pl. 19, fig. 4.
Id. Bronn, 1848, Index paleont., p. 655.

Lingula ovalis, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 84.
Id. Davidson, 1852, Monogr. of brit. Ool. and Liasic Brachiopoda, p. 98, pl. 18, fig. 14.
Id. Morris, 1853, Cat. of brit. foss. 2me éd., p. 138.
Id. Oppel, 1856, Die Juraformation, p. 721?
Id. Waagen, 1865, Classif. der Schichten des oberen Jura, p. 6 et 8.
Id. Quenstedt, 1871, Die Brachiopoden, p. 656.

DIMENSIONS.

Longueur	15 mm. à 19 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,55

Testa ovata, valde compressa, in regione umbonali leviter truncata, margine frontali rotundata, sulcis concentricis tenuibus confertis ornata.

Coquille allongée, à peu près régulièrement ovale, mais très-peu rétrécie et même un peu tronquée du côté du crochet, arrondie, en revanche, sur le bord frontal; les valves, quoique fort déprimées, sont cependant distinctement convexes, parfois légèrement renflées au milieu. Crochet très-petit et situé tout près du bord. La surface est ornée de nombreux sillons concentriques bien accusés, à peu près régulièrement espacés. J'ai pu examiner l'intérieur d'une valve, que l'absence de crête médiane montre être une valve inférieure ou ventrale; le test paraît assez épaissi au milieu, avec quelques petites impressions transverses vers les bords. On distingue bien les deux petites impressions musculaires latérales qui sont relativement éloignées du sommet; les autres impressions ne sont pas très-distinctes.

Rapports et différences. Les exemplaires nombreux, trouvés par M. Pellat, correspondent exactement à la figure donnée par M. Davidson et, d'ailleurs, M. Davidson a examiné des échantillons de cette espèce, provenant du Boulonnais, et il m'a écrit qu'il était certain qu'ils appartenaient au *Lingula ovalis*. Il est bien caractérisé par sa forme régulièrement ovale, mais peu rétrécie vers les crochets, et plutôt tronquée sur le bord cardinal, puis par ses sillons concentriques, réguliers et bien accusés. M. Contejean a décrit, sous le nom de *Lingula suprajurensis*, une espèce de l'étage virgulien qui a beaucoup de rapports avec le *L. ovalis*, et qui est ornée de même, mais elle est bien plus acuminée du côté des crochets et je n'ai vu aucun exemplaire du *L. ovalis* ayant ce sommet aigu et rétréci, ou même s'en rapprochant. J'en dirai autant du *Lingula zeta*, Quenstedt, qui se rapproche plus du *L. suprajurensis* que du *L. ovalis*. Le *Lingula Sigfridi*, Mœsch, est très-voisin du *Lingula ovalis* par sa forme et sa région cardinale tronquée, mais il est orné de sillons beaucoup plus fins et plus serrés. L'exemplaire figuré par M. Mœsch est de très-grande taille.

Localité. Châtillon. M. Étage virgulien, couches supérieures. — Collection Pellat.

ÉCHINODERMES

Cidaris Legayi, Sauvage.

SYNONYMIE.

Cidaris boloniensis, (radioli), P. de Loriol, 1866, in P. de L. et E. Pellat, Monogr. du portlandien de Boulogne, p. 121, pl. XI, fig. 10 et 11.

Cidaris Legayi, Sauvage, 1873, Bullet. Soc. géolog. de France, 3me série, t. I, p. 139, pl. 1, fig. 2.

DIMENSIONS (d'après la figure).

[illegible] . . . . . 38 mm.
[illegible] . . . . . 30 mm.

Je ne connais pas le test de cette espèce, je me borne donc à reproduire la description donnée par M. Sauvage :

« Test d'assez grande taille, circulaire, subdéprimé. Aires interambulacraires larges, garnies de deux séries de tubercules relativement petits, fortement crénelés et perforés, au nombre de 8 dans chaque rangée. Scrobicules elliptiques, grands, confluents. Zone miliaire large, remplie de granules nombreux, assez régulièrement disposés, aussi gros sur le bord des plaques que vers l'aire ambulacraire; entre ces granules sont disposés, comme au hasard, des granules beaucoup plus petits. Aires ambulacraires presque droites, très-étroites, portant deux rangées régulières de granules un peu plus petits que ceux de la zone miliaire; entre ces rangées, sont des granules petits, nombreux, disposés sans ordre, disparaissant vers le sommet. Pores transversalement allongés, très-rapprochés.

« *Radioles.* Les uns très-allongés, subcylindriques, à peine comprimés à l'une de leurs faces, garnis d'épines fortes, acérées, commençant assez haut, irrégulièrement espacées, distantes en bas, plus rapprochées vers le sommet; la face aplatie est toujours dépourvue de ses épines; l'intervalle qui sépare les épines est couvert de granules petits, ou arrondis, ou aigus, ayant de la tendance à se disposer en séries longitudinales; entre eux, et comme au hasard, sont d'autres granules très-fins. Collerette longue, couverte de lignes longitudinales très-fines et très-serrées; anneau proéminent, couvert des mêmes stries; facette articulaire crénelée. »

Ce sont ces radioles dont j'ai décrit et figuré des fragments dans notre premier mémoire: M. Sauvage en a rencontré d'autres, aplatis, qu'il décrit ainsi :

« Les radioles de la seconde forme sont très-longs, assez fortement déprimés, por-

« tant des épines bien plus nombreuses, aiguës, beaucoup plus serrées dans le haut;
« sur certains exemplaires on remarque quelques rares épines à la face aplatie. »

Un petit radiole, trouvé à la Tour Croï par M. Pellat, appartient sans doute à la face inférieure de cet oursin; il est plat, couvert de granules comme les autres, mais pourvu, sur les deux côtés tranchants, d'une série d'épines formant comme les dents d'une scie.

Localités. Tour Croï. Alpreck. O. Étage portlandien, couches moyennes. — Collections Pellat, Legay, etc.

Cidaris boloniensis, Wright.

(*Pl. XXV, fig. 29.*)

SYNONYMIE.

Cidaris boloniensis, Wright, 1855, Brit. Ool. Echin. (Mem. Pal. Soc. London), p. 53 et 64, pl. 12, f. 5.
Id. Desor, 1858, Synopsis, p. 442 a.
Id. Wright, 1869, On the Correlation of the jurass. Rocks of Côte d'Or and Cotteswold Hills, p. 88.
Id. Sauvage, 1873, Échin. Jur. sup. Boulonnais, Bull. Soc. géol. de France, 3me série, t. I, p. 139, pl. 13, fig. 1.

Je n'ai sous les yeux qu'une plaque coronale incomplète appartenant à cette espèce. Elle faisait partie d'un oursin de fort grande taille, car sa longueur atteignait au moins 23 à 24mm, et le scrobicule qu'elle porte a un diamètre maximum de 12mm. Ce scrobicule est enfoncé, elliptique et entouré d'un cercle complet de granules mamelonnés, écartés, de petite taille. Le tubercule n'est pas relativement très-saillant, mais le mamelon est gros, largement perforé et entouré à sa base de fortes crénelures. La zone miliaire était fort large et couverte de petits granules mamelonnés, écartés, un peu plus faibles que les granules scrobiculaires, entre eux se trouvent encore quelques petites verrues; de plus, la surface du test est comme chagrinée, mais très-finement. Une granulation semblable couvrait l'espace probablement assez grand qui séparait les scrobicules des zones porifères.

La longueur des radioles trouvés avec ce fragment de test ne m'est pas connue. La tige est tantôt cylindrique, tantôt aplatie; son diamètre ne dépasse pas 5mm. La surface est couverte de petites côtes longitudinales serrées, très-granuleuses, même épineuses et un peu irrégulières. Du milieu de ces côtes surgissent çà et là de fortes épines acérées en aiguillons, assez longues, plus ou moins serrées, tantôt éparses, tantôt à peu près disposées en lignes; dans les radioles plats ces épines sont beaucoup moins nombreuses sur l'une des faces que sur l'autre. Collerette longue, non

resserrée, couverte de stries longitudinales d'une grande finesse, limitée par un léger bourrelet; il y a un espace tout à fait lisse entre le bourrelet de la collerette et les premières côtes granuleuses. Bouton bien développé; anneau très-saillant, strié; facette articulaire fortement crénelée. Les exemplaires que je viens de décrire, plaque et radiole, ont été trouvés par M. Davidson dans le « kimmeridge Clay, côte de Boulogne-sur-Mer, » et il a bien voulu me les donner. C'est par une inadvertance malheureuse du dessinateur qu'ils n'ont pas été figurés. M. Beaugrand a recueilli à Bréquerecque un gros radiole de 6^{mm} de diamètre, avec une longueur visible de 50^{mm}, qui n'est point la longueur totale; il a exactement la même ornementation que les radioles que je viens de décrire; il appartient sans nul doute à la même espèce, mais se trouvait probablement fixé sur un des tubercules avortés qui avoisinent souvent l'appareil apicial, car il n'a pas de bouton, et sa surface articulaire a la forme d'une cavité hémisphérique.

Rapports et différences. Les individus décrits, recueillis par M. Davidson à Boulogne, sont les mêmes que ceux auxquels M. Wright fait allusion dans sa description de l'espèce, et il est hors de doute qu'ils appartiennent au *Cid. boloniensis* tel que M. Wright l'a compris. Leur identité avec le radiole trouvé à Bréquerecque par M. Beaugrand, me fait supposer qu'ils proviennent du même niveau. M. Sauvage (loc. cit.) décrit un Cidaris des couches portlandiennes, dont il possède tout le test, et qui appartient évidemment à une autre espèce que le *Cid. boloniensis*. Les radioles trouvés au même niveau ont une forme tout à fait semblable à celle des radioles du *Cid. boloniensis*, et je les avais rapportés à cette espèce; je reconnais, avec M. Sauvage, qu'ils appartiennent très-probablement au test qu'il a décrit sous le nom de *Cid. Legayi*, leur ornementation est aussi un peu différente de celle des radioles du *Cid. boloniensis*, en ce que leur tige est couverte de granules plus ou moins épars, mais non de côtes longitudinales distinctes. Les radioles décrits par M. Wright appartiennent, par contre, tous les deux au *Cid. boloniensis*. J'ai tout lieu de croire que cette dernière espèce est un *Rabdocidaris*, mais je n'ai pu m'en assurer par l'observation de la structure des zones porifères.

Localité. Val Saint-Martin. H. Étage ptérocérien. — Les exemplaires décrits par M. Sauvage proviennent d'un niveau un peu supérieur, de la couche K., qui appartient à l'étage virgulien. Je ne connais pas le niveau exact des échantillons trouvés par M. Davidson; d'après leur apparence, il est extrêmement probable qu'ils proviennent aussi de la couche K. — Collections Beaugrand, P. de Loriol.

Cidaris florigemmá, Phillips.

SYNONYMIE.

Cidarites Blumenbachi, Münster in Goldfuss, 1820, Petref. Germ., p. 117, pl. 39, fig. 3. (*radioli* non *testa*.)
Cidaris florigemma, Philipps, 1829, Géol. of Yorkshire, p. 127, pl. 3, fig. 12-13.
Id. E. Desor et P. de Loriol, 1869, Échinologie helvét., p. 36, pl. 5, fig. 9-13.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., H. Tombeck et E. Royer, Monogr. du jur. sup. de la Haute-Marne, p. 422.

(Voir dans cet ouvrage la synonymie de l'espèce à laquelle il faut ajouter :)

Cidaris Blumenbachi, Buvignier, 1852, Statistique géol. de la Meuse, p. 239, 263.
Cidaris florigemma, Achenbach, 1856, Geolog. Beschreibung der Hohenzollern Lande, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesell., vol. 8, p. 413.
Cidaris florigemma, Hébert, 1860, Terr. jurass. sup. des côtes de la Manche, Bull. Soc. géolog. de France, 2me série, t. XVII, p. 305 et passim.
Cidaris Agassizii, *Cidaris Blumenbachi*, Leymerie et Raulin, 1858, Statistique géol. de l'Yonne, p. 620.
Cidaris Blumenbachi, O. Heer, 1865, Urwelt der Schweiz, p. 126-131.
Cidaris florigemma, Ogérien, 1867, Hist. nat. du Jura, t. I, p. 621.
Id. Wright, 1869, On the correl. of jurass. rocks of Côte d'Or and Cotteswold Hills, p. 81.
Id. Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 82, 90, etc. (Matériaux pour la Carte géol. de la Suisse, 8me livr.)
Cidaris Blumenbachi, F. Rœmer, 1870, Géologie v. Oberschlesien, p. 267, pl. 25, fig. 20.
Cidaris florigemma, Dames, 1872, Die Echiniden der Nordw. Jura Bild. Zeitschrift der deutschen geol. Gesell., t. XXIV, p. 100, pl. 5, fig. 4.
Id. Struckmann, 1873, Ueber die Fauna des hannov. Jura-Meeres, p. 22.
Id. M. de Tribolet, 1873, Rech. géol. dans le Jura neuchâtelois, p. 15, 20, etc.
Id. Mœsch, 1873, Der südliche aarg. Jura, p. 67, 73, etc. (Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz, 10 Lief.)
Id. Brauns, 1874, Der obere Jura in Norddeutschland, p. 50.
Id. Struckmann, 1875, Schichtenfolge des oberen Jura bei Ahlen, Zeitschrift der deutschen geol. Gesell., 1875, p. 31.
Id. Douvillé et Jourdy, 1875, Jura moyen du Berry, Bull. Soc. géol. de France, 3me série, vol. 3, p. 99 et 105.
Id. Quenstedt, 1872-75, Die Echiniden, p. 78, pl. 63, fig. 85-94.

DIMENSIONS.
(radioles)

Longueur du plus grand radiole complet . . . . . 50 mm.
Diamètre maximum des radioles observés. . . . . 8 mm.

Tige allongée, subfusiforme, très-rétrécie au col, plus ou moins renflée au milieu, et souvent davantage d'un côté que de l'autre. Le sommet est tronqué. La surface est

couverte de nombreux granules arrondis, disposés en séries longitudinales régulières, et unis par une petite côte finement striée ; les intervalles, plus ou moins larges, sont finement chagrinés. Chaque série se termine par une carène tranchante ; leur réunion forme une petite couronne autour du sommet, irradiant sur la troncature terminale. Collerette courte et striée. Bouton relativement peu développé. Anneau saillant, strié. Surface articulaire crénelée.

Rapports et différences. Je ne connais du Boulonnais que les radioles de cette espèce bien connue, sur laquelle il est inutile d'insister davantage. On la rencontre à divers niveaux dans l'étage séquanien et toujours parfaitement typique.

Localités. Houllefort. a. Sommet de la tranchée de la Liégette. Mont des Boucards. A. — Ravin d'Hourecq. Calcaire de Bruedale. A'. Quehen. F. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Cidaris Ducreti, P. de Loriol.

SYNONYMIE.

Cidaris Ducreti, P. de Loriol, 1869, in E., Desor et P. de Loriol, Échinologie helvétique, I, p. 52 et 390, pl. 8, fig. 1-3.

DIMENSIONS.
(Radioles.)

Longueur	16 mm.
Diamètre	2 ½ mm.

Radioli elongati, subcompressi subfusiformes, carinis longitudinalibus remotis, modo granulatis, modo serratis, modo lævibus ornati. Collum paulo coarctatum, striatum. Annulus prominens, striatus. Superficies glenoidea vix crenulata.

Radiole de petite taille, subfusiforme, légèrement comprimé, orné de côtes longitudinales écartées, dont les unes sont composées en majeure partie de granules arrondis, unis par une petite côte, tandis que les autres paraissent simplement denticulés, ou même, sur une grande longueur, presque lisses. On voit aussi des côtes ornées de granules vers le col, s'élever en se dentelant en scie et finalement devenir tout à fait lisses au sommet, comme du reste toutes les autres. Toutes aussi sont lisses sur une plus grande longueur sur l'une des faces que sur l'autre. Les intervalles entre les côtes sont finement chagrinés. Collerette striée, peu resserrée. Bouton bien développé. Anneau saillant, strié. Facette articulaire ne présentant plus que les traces des crénelures.

Rapports et différences. Je n'ai sous les yeux qu'un petit radiole du Boulonnais

appartenant à cette espèce. J'ai déjà dit (Échinol. helv. p. 390) qu'il était possible que ces radioles, décrits sous le nom de *Cidaris Ducreti*, aient appartenu au *Cidaris florigemma*, je n'ai eu depuis lors aucun document nouveau à ajouter à l'histoire de cette espèce, et je la conserve en attendant, car ces radioles sont faciles à reconnaître et paraissent au premier aspect très-différents de ceux du *Cid. florigemma*.

Localité. Hourecq. A'. Calcaire de Brucdale. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Cidaris coronata, Goldfuss (Schlotheim).

(Pl. XXVI, fig. 1.)

SYNONYMIE.

Echinus coronatus,	v. Schlotheim, 1820, Petrefactenkunde, p. 113.
Cidarites coronatus,	Goldfuss, 1826, Petref. Germ., p. 119, pl. 39, fig. 8.
Cidaris coronata,	E. Desor et P. de Loriol, 1868, Échinologie helvétique, I, p. 24, pl. 3, fig. 8-13, pl. 4, fig. 1-2, pl. 13, fig. 1.
Id.	P. de Loriol, 1872, in P. de L., H. Tombeck, E. Royer, Monogr. des ét. jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 426.
	(Voir la synonymie de l'espèce dans l'Échinologie helvétique, loc. cit. et ajouter :)
Cidaris coronata,	A. Gras, 1852, Catal. des corps organisés fossiles de l'Isère, p. 14.
Id.	Buvignier, 1852, Statistique géologique de la Meuse, p. 263.
Id.	Achenbach, 1856, Geogn. Beschreibung des Hohenzollernschen Landes in Zeitschrift der deutschen geol. Gesell., vol. VIII, p. 413.
Id.	Leymerie et Raulin, 1858, Statistique géol. de l'Yonne, p. 620.
Id.	Lory, 1860, Descr. géol. du Dauphiné, p. 273.
Id.	Schlüfer, 1861, Ueber die Juraformation in Franken, p. 70.
Id.	Heer, 1865, Urwelt der Schweiz, p. 131, pl. 9, fig. 3 et 4.
Id.	Ogérien, 1867, Hist. nat. du Jura, t. I, p. 621 et passim.
Id.	Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 71, 82 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).
Id.	F. Rœmer, 1870, Geologie v. Oberschlesien, p. 267, pl. 25, fig. 18-19.
Id.	M. de Tribolet, 1873, Rech. géol. sur le Jura neuchâtelois, p. 5, 10, 15, 20 et 27.
Id.	Mœsch, 1874, Der südliche Aargauer Jura, p. 51, 67, etc. Aargauer Jura, suppl. p. 29 (Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, 10e Lief.).
Id.	Douvillé, 1875, Foss. jurass. moyen du Berry, Bull. Soc. géol. de France, 3me série, vol. III, p. 130.
Id.	Quenstedt, 1872-75, Die Echiniden, p. 48, pl. 62, fig. 30-63.

DIMENSIONS.
(Radioles.)

Longueur totale	25 mm.
Diamètre de la tige	4 mm.

Radioles allongés. Tige subfusiforme, rétrécie vers le sommet, couverte de granules serrés, subépineux, disposés en séries longitudinales régulières, dont les intervalles sont très-finement chagrinés; ces séries prennent l'aspect de côtes tranchantes vers le sommet. Collerette très-haute, cylindrique, en forme de long pétiole, peu resserrée dans les exemplaires décrits, couverte de stries d'une extrême finesse et limitée en avant par un petit bourrelet. Bouton relativement peu développé. Anneau saillant, strié. Facette articulaire paraissant à peu près dépourvue de crénelures.

Rapports et différences. Les radioles du *Cidaris coronata* sont assez variables quant à leur forme et à leur ornementation, mais ils se reconnaissent toujours à leurs granules serrés, disposés en séries qui, vers le sommet, deviennent des côtes tranchantes sur un espace plus ou moins long, et surtout à leur collerette très-allongée, en forme de pétiole. Les deux exemplaires que je viens de décrire sont parfaitement caractérisés; ils appartiennent à la forme subcylindrique, peu épineuse, à collerette très-haute et peu resserrée, dont on trouve des exemples dans toutes les localités où se rencontre l'espèce; les radioles de ce type se trouvaient probablement fixés à la face inférieure de l'oursin, dont les tubercules sont lisses ou à peine crénelés.

Localités. Questrecque. Grès de Wirwigne. G. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Cidaris Blumenbachi, Münster.

SYNONYMIE.

Cidarites Blumenbachi, Münster, 1826, in Goldfuss, Petref. Germ., p. 117, pl. 39, fig. 3 a, b, f?, k? (*excl. fig. al.*).
Cidaris Parandieri, Agassiz, 1840, Echinodermes suisses, II, p. 58, pl. 20, fig. 1.
Cidaris aspera, Agassiz, 1840, Echinodermes suisses, II, p. 69, pl. 21, fig. 29-30.
Cidaris baculifera, Agassiz, 1840, Echinodermes suisses, II, p. 80, pl. 21, fig. 12.
Cidaris histricoides, Quenstedt, 1852, Handbuch der Petref., 1re éd., p. 574, pl. 47, fig. 25 (non *Cid. histricoides*, Jura, pl. 88, fig. 64).
Cidaris Smithii, Wright, 1856, Monogr. of brit. ool. Echinod., p. 50 et 451, pl. 2, fig. 1, pl. 5, fig. 5 (Mem. Soc. pal. London).
Cidaris Blumenbachi, E. Desor et P. de Loriol, 1869, Echinologie helvétique, p. 40, pl. 6, fig. 1-5.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., H. Tombeck, E. Royer, Monogr. des étages jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 425.

(Voir dans l'Echinologie helvétique la synonymie de l'espèce et ajouter :)

Cidaris Smithii, Wright, 1869, On the correlation of the jurass. Rocks of Côte d'Or and Cotteswold Hills, p. 81.
Cidaris Blumenbachi, Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 82, 90, 104 (Matériaux pour la Carte géol. de la Suisse, 8me livr.).
Cidaris baculifera, Greppin, 1870, Descr. géolog. du Jura bernois, p. 104 (Matériaux pour la Carte géol. de la Suisse, 8me livr.).

Cidaris Blumenbachi, Cotteau, Péron et Gauthier, 1873, Echinides foss. d'Algérie, p. 15 (Annales des Sciences géologiques, t. IV).
Id. Tribolet, 1873, Recherches géol. sur le Jura neuchâtelois, p. 20-27.
Id. Mœsch, 1874, Der südliche Aargäuer Jura, p. 67, 84, 92, Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, 10e Lief.
Id. Quenstedt, 1872-75, Die Echiniden, p. 70, pl. 63, fig. 57, 59, 62, 67.

J'ai sous les yeux quelques fragments de radioles qui appartiennent certainement à cette espèce. La tige est allongée, cylindrique, ornée de côtes longitudinales, plus ou moins serrées, pourvues de petites aspérités comprimées, spiniformes, ressemblant aux dents d'une scie, et assez espacées. Toute la surface est, en outre, couverte de stries longitudinales d'une grande finesse. Aucun exemplaire n'a conservé la collerette et le bouton. M. Pellat a trouvé à Épitre, avec les radioles de l'espèce, deux plaquettes qui me paraissent aussi appartenir à un petit exemplaire du *Cid. Blumenbachi;* chacune est occupée par un tubercule dont le mamelon est petit et fortement crénelé à sa base; le cercle scrobiculaire est complet et composé de granules très-fins, un peu plus saillants cependant que ceux de la zone miliaire; les zones porifères sont relativement larges, les pores sont écartés et séparés par un granule saillant : on ne voit qu'une rangée de petits granules ambulacraires sur la plaque qui a conservé un débris de l'ambulacre; elle appartenait à la face inférieure.

Rapports et différences. Je renvoie à l'Échinologie helvétique, loc. cit., pour les rapports et différences, ainsi que pour l'histoire de cette espèce.

Localités. Sommet de la tranchée de la Liégette. Houllefort. a. Épitre. G. Grès de Wirwigne. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Rabdocidaris Orbignyana (Agassiz), Desor.

SYNONYMIE.

Cidaris Orbignyana, Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss. mus. neoc., p. 10.
Rabdocidaris Orbignyana, Desor, 1856, Synopsis des Ech. foss., p. 40, pl. 8, fig. 7-9.
Id. E. Desor et P. de Loriol, 1869, Echinologie helvétique, I. Période jurassique, p. 78, pl. 12, fig. 10.
(Voir dans cet ouvrage la synonymie de l'espèce et y ajouter :)
Rabdocidaris Orbignyana, P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. pal. et géol. des ét. jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 428.
Id. Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 113, 120 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).
Id. Lennier, 1872, Etudes géol. et pal. sur les falaises de la Haute-Normandie, p. 111.
Id. Mœsch, 1874, Der Aargauer Jura, Suppl., p. 40 (Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz, 10. Lief.).

DIMENSIONS.
(Radioles.)

Longueur d'un fragment	45 mm.
Diamètre maximum	10 mm.

Radiole triangulaire, de grande taille. Tige non resserrée au col, allant graduellement en s'élargissant; sa surface est couverte de petites aspérités éparses sur la face plane, vaguement disposées en séries longitudinales sur les deux autres faces. Chacun des trois angles est occupé par une série d'épines assez fortes. Collerette courte. Bouton court; surface articulaire fortement crénelée.

Rapports et différences. Je n'ai vu des environs de Boulogne qu'un seul radiole incomplet appartenant à cette espèce; il est d'ailleurs parfaitement semblable aux nombreux exemplaires du Havre avec lesquels je l'ai comparé.

Localité. Echinghem. G. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Acrosalenia Kœnigii (Desmoulins), Wright.

(Pl. XXVI, fig. 2.)

SYNONYMIE.

Diadema Kœnigii,	Desmoulins, 1837, Tableau des Echinides, p. 113 (excl. syn.).
Hemicidaris boloniensis,	Cotteau, in Desor, 1856, Synopsis, p. 53.
Acrosalenia Kœnigii,	Wright, 1856, Brit. foss. ool. Echinod. Mem. Pal. Soc., p. 256.
Id.	P. de Loriol, 1866, in P. de L. et E. Pellat, Monogr. de l'ét. portlandien de Boulogne-sur-mer, p. 120, pl. 11, fig. 16-17.
	(Voir dans cet ouvrage la description de l'espèce et ajouter à sa synonymie :)
Hemicidaris boloniensis,	Oppel, 1855-58, Die Juraformation, p. 721, 755.
Acrosalenia Kœnigii,	Wright, 1869, On the correlation of jurass. rocks of Côte d'Or and Cotteswold Hills, p. 88.

Je n'ai rien à ajouter à la description de cette espèce que j'ai donnée dans la monographie du portlandien de Boulogne (loc. cit.). M. Pellat m'en a communiqué de nouveaux exemplaires provenant du portlandien moyen de la Tour Croï. M. Davidson en a recueilli de beaux individus entre la pointe de Ningle et le Portel, dans le portlandien supérieur. On a recueilli à la Tour Croï, au même niveau que le test de cette espèce, des radioles qui me paraissent lui appartenir très probablement. La longueur de l'un d'eux est de 50^{mm}, son diamètre de 4^{mm}. La tige est grêle, graduellement acuminée vers l'extrémité, un peu triangulaire; l'une des faces étant plus aplatie que les autres, il en résulte deux angles assez obtus. On ne distingue pas de stries à la

surface, ce qu'il faut sans doute attribuer à l'usure. Nul rétrécissement au col. Le bouton est peu développé, mais l'anneau est très-saillant et fortement crénelé ; la surface articulaire est crénelée.

Collection Pellat. Collection Sauvage.

Acrosalenia angularis (Agassiz), Desor.

SYNONYMIE.

Hemicidaris angularis, Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. mus. neoc., p. 8.
Id. Agassiz, 1840, Echinod. fossiles de la Suisse, II, p. 51, pl. 19, fig. 4-6.
Milnia decorata, Haime, 1849, Ann. des Sc. nat., 3me série, t. XII, Zool. p. 217, pl. 2, fig. 1-3.
Acrosalenia angularis, Desor, 1856, Synopsis des Ech. foss., p. 140.
Acrosalenia decorata, Desor, 1856, Synopsis des Ech. foss., p. 143.
Acrosalenia angularis, E. Desor et P. de Loriol, 1871, Echinologie helv., I, p. 253, pl. 40, fig. 1-4.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., H. Tombeck, E. Royer, Monogr. des étag. jurass. sup. de la Haute Marne, p. 448.

(Voir dans l'Echinologie helvétique la synonymie de l'espèce à laquelle il faut ajouter :)

Cidarites subangularis, A. Rœmer (non Goldfuss), 1836, Petref. der Norddeutschen Ool.-Geb., p. 26 (pars), pl. 1, fig. 20 (fide Dames).
Acrosalenia decorata, Wright, 1869, On the correlation of jurass. rocks of Côte d'Or and Cotteswold Hills, p. 81.
Id. Dames, 1872, Echiniden der norddeutschen Jura-Bildungen, Zeitschrift der deutschen geol. Gesell., vol. 24, p. 130, pl. 9, fig. 1.
Id. Struckmann, 1873, Die Fauna des hannov. Jura-Meeres, p. 24.
Acrosalenia angularis, Tribolet, 1873, Recherches géol. sur le Jura neuchâtelois, p. 27.
Id. Mœsch, 1874, Der südliche Aargauer Jura, p. 88 (Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, 10e Lief.).

DIMENSIONS.

Diamètre	16 mm.
Hauteur par rapport au diamètre	0,56

Forme subpentagonale; face supérieure subconique ; face inférieure concave. Zones porifères étroites. Pores disposés par simples paires, très-rapprochés, formant une ligne parfaitement droite. Aires ambulacraires étroites, renflées, pourvues de deux rangées tout à fait marginales de très-petits tubercules finement perforés et légèrement crénelés, régulièrement espacés; à la face supérieure ils s'écartent, n'ont plus que le volume de simples granules, mais restent toujours distincts. Toute la surface intermédiaire est couverte de granules miliaires fins et serrés. Aires interambulacraires larges, avec deux rangées de tubercules bien développés, perforés, crénelés, entourés de scrobicules profonds, confluents, un peu elliptiques. Au-dessus de l'ambitus, ces tubercules diminuent subitement, s'espacent beaucoup et n'ont plus que l'appa-

rence de gros granules, encore perforés et crénelés, mais dépourvus de scrobicules. Les granules miliaires sont inégaux, nombreux, fins et serrés. A la face inférieure on en voit quelques-uns, entre les tubercules et les zones porifères, qui sont mamelonnés, plus gros que les autres, et qui forment de chaque côté deux rangées irrégulières. Le milieu de l'aire est un peu dégarni vers le sommet.

Appareil apical bien développé, légèrement saillant, composé de cinq plaques génitales perforées, dont les quatre paires sont assez grandes et pentagonales, tandis que la postérieure impaire est très-étroite et forme comme un petit anneau autour de la base du périprocte. Les cinq plaques ocellaires sont triangulaires, petites, les trois antérieures situées aux angles externes des plaques génitales, les deux postérieures contiguës au périprocte. Les plaques suranales ne sont pas conservées dans les exemplaires décrits; elles sont ordinairement nombreuses. Tout l'appareil est couvert de gros granules espacés, entourés d'un scrobicule étroit et profond. Périprocte très-excentrique en arrière. Péristome grand, enfoncé, distinctement entaillé.

Rapports et différences. Les exemplaires de Boulogne qui m'ont été communiqués sont parfaitement typiques et admirablement conservés. Je renvoie à l'Échinologie helvétique (loc. cit.) pour l'histoire de l'espèce.

Localités. Val Saint-Martin. H. Calcaire de Bréquerecque. Étage ptérocérien. — Collection Beaugrand. — Hourecq. A'. Calcaires de Brucdale. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Pseudocidaris Thurmanni (Agassiz), Étallon.

SYNONYMIE.

Hemicidaris Thurmanni,	Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. foss. mus. neoc., p. 8.
Cidaris pyrifera,	(radiole), Agassiz, 1840, Echinod. de la Suisse, II, p. 50, pl. 19, fig. 1-3.
Hemicidaris Thurmanni,	Agassiz, 1840, Echinodermes de la Suisse, II, p. 71, pl. 21, fig. 24-26.
Pseudosalenia aspera,	(*pars*, radioles), Étallon et Thurmann, 1862, Lethea Bruntrutana, p.325, pl. 46, fig. 12.
Pseudocidaris Thurmanni,	Étallon, 1862, Lethea Bruntrutana, p. 333, pl. 48, fig. 13.
Id.	E. Desor et P. de Loriol, 1869, Echinologie helvétique, p. 89, pl. 13, fig. 10-13, et pl. 14, fig. 1-14.
Id.	P. de Loriol, 1872, in P. de L., H. Tombeck, E. Royer, Monogr. des ét. jur. sup. de la Haute-Marne, p. 430, pl. 26, fig. 29-31.

(Voir dans ces deux derniers ouvrages la synonymie de l'espèce et ajouter :)

Cidaris pyrifera,	Dames, 1872, Die Echiniden der nordw. deutschen Jura-Bildungen, Zeitschrift der deutschen geol. Gesell., vol. 24, p. 102, pl. 5, fig. 5.
Id.	Struckmann, 1873, Fauna des hannov. Jura-Meeres, p. 22.
Pseudocidaris Thurmanni,	Tribolet, 1873, Recherches géol. sur le Jura neuchât., p. 27, 31, 44, etc.
Id.	Douvillé, 1875, Faune jurassique du Berry, Bull. Soc. géol. de France, 3me série, vol. III, p. 131.

DIMENSIONS.
(Radioles.)

Longueur	14 mm à 28 mm.
Diamètre de la tige	maximum 12 mm.

Radioles pyriformes ou glandiformes, plus ou moins renflés, souvent étranglés au milieu, arrondis ou un peu acuminés au sommet, fortement rétrécis au col et, le plus souvent, brusquement. La surface de la tige est couverte de granules, ou plutôt de petites aspérités inégales, plus ou moins saillantes, toujours fortement prononcées vers le sommet, et disposées quelquefois en séries irrégulières. Ces granulations arrivent jusqu'à la collerette; cette dernière, très-étroite, a l'apparence d'un simple anneau fortement strié. Bouton relativement peu développé. Anneau très-saillant, crénelé. Surface articulaire fortement crénelée.

Rapports et différences. Les radioles du *Pseudocidaris Thurmanni* ne sont pas rares dans le Boulonnais et parfaitement typiques. Je renvoie à l'Echinologie helvétique et à la Monographie du jurassique supérieur de la Haute-Marne (loc. cit.) pour l'histoire de l'espèce.

Localités. Hourecq. Brucdale. A'. Calcaires de Brucdale. Étage séquanien.— Collection Pellat.

Hemicidaris purbeckensis, Forbes.

SYNONYMIE.

Hemicidaris purbeckensis, Forbes, 1850, Mem. Geol. Survey, Dec., IV, pl. 5.
Id. P. de Loriol, 1866, in P. de L., et E. Pellat, Monogr. de l'étage portlandien de Boulogne-sur-mer, p. 122, pl. 11, fig. 13-15.
(Voir dans cet ouvrage la description de l'espèce et la synonymie à laquelle il faut ajouter :)
Hemicidaris purbeckensis, Ogérien, 1867, Hist. nat. du Jura, t. I, p. 621.
Id. Wright, 1869, On the correlation of jurass. rocks of Cotteswold Hills and Côte d'Or, p. 88.

Je ne reviendrai pas ici sur la description de cette espèce, que j'ai déjà donnée dans notre premier mémoire. Je ne connaissais alors que des exemplaires provenant de l'étage portlandien. M. Pellat vient de me communiquer deux individus qui appartiennent certainement à cette espèce, et sont très-bien caractérisés par leurs tubercules interambulacraires nombreux et serrés, et par leurs semi-tubercules brusquement développés, inégaux et irréguliers; ils ont été trouvés dans les schistes de la Falaise de Châtillon, qui appartiennent au virgulien supérieur.

Hemicidaris Equihenensis, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XXVI, fig. 3.)

DIMENSIONS.

Diamètre	34 mm.
Hauteur par rapport au diamètre	0,85

Testa valde elevata, conica, subtus complanata. Vittæ poriferæ haud flexuosæ. Areæ ambulacrariæ potius latæ, munitæ seriebus duabus granulorum, quæ ad ambitum semituberculis numerosis, regulariter biseriatis, in eadem serie septenis supplentur. Tuberculæ interambulacraria, 12 in eadem serie, minora, confluentia, supra infraque gradatim decrescentia. Granuli miliares numerosi, conferti. Assulæ apicales angustæ. Periproctum magnum. Peristoma magnum, valde incisum.

Forme très-élevée, conique. Dans l'oursin, vu de profil, les côtés paraissent former une courbe tout à fait régulière depuis le sommet jusqu'à la face inférieure, qui est aplatie. Zones porifères parfaitement droites. Pores disposés par simples paires rapprochées; ils sont séparés dans chaque paire par un petit granule. Aires ambulacraires parfaitement droites, relativement assez larges, très-graduellement et régulièrement élargies depuis l'appareil apicial jusqu'à l'ambitus, ce qui leur donne une physionomie particulière. Elles portent à la face supérieure deux rangées de gros granules mamelonnés, rapprochés, qui croissent très-graduellement jusqu'à l'ambitus où commencent assez brusquement les semitubercules; ces derniers sont bien développés et forment deux rangées régulières, au nombre de 7 ou 8 par rangée. Dans chaque aire, la paire qui se trouve le plus en avant sur la face supérieure est écartée des autres. Tout l'espace qui reste libre dans l'aire est occupé par de petits granules fins et serrés. Aires interambulacraires avec deux rangées de tubercules faiblement mamelonnés, fortement crénelés, relativement petits, serrés, très-nombreux, confluents; on en compte 12 à 13 par rangée; ils sont remarquables par la régularité extrême avec laquelle ils diminuent, soit à la face inférieure, soit aux abords de l'appareil apicial; les derniers touchent les plaques de l'appareil. On peut compter au moins six paires qui sont à peu près de volume égal. Scrobicules un peu elliptiques, très-peu développés, peu profonds. Les granules miliaires sont nombreux; ils forment un demi-cercle en dedans et en dehors des scrobicules; on en compte, en outre, une rangée le long des zones porifères, et il y en a, de plus, quelques-uns dans la zone miliaire. Appareil apicial grand. Plaques génitales fort inégales. Les trois plaques ocellaires antérieures sont intercalées dans les angles externes des plaques génitales,

les deux postérieures touchent le périprocte. Ce dernier est fort grand, largement ovale. Péristome grand, fortement entaillé, son diamètre égale 0,44 du diamètre de l'oursin.

Rapports et différences. La belle espèce que je viens de décrire, et dont malheureusement je ne connais qu'un seul exemplaire, ressemble à plusieurs autres, sans pouvoir être cependant identifiée avec aucune. Elle est remarquable par le grand nombre de ses tubercules interambulacraires, leur faible dimension, et la régularité avec laquelle ils diminuent en dessus et en dessous, ainsi que par le grand nombre de ses semi-tubercules et la largeur des aires ambulacraires qui, à partir de l'ambitus, diminuent légèrement en dessus, d'une manière singulièrement graduelle pour un *Hemicidaris.* Ses nombreux tubercules interambulacraires font ressembler l'*Hemicidaris Equihenensis* à l'*Hem. Brillensis,* Wright, mais les caractères de ses aires ambulacraires sont entièrement différents. Dans l'*Hem. purbeckensis,* la forme est moins haute, moins conique, les tubercules interambulacraires sont plus développés, bien moins nombreux, les semi-tubercules sont moins nombreux, plus irréguliers. L'*Hem. mitra* a des semi-tubercules beaucoup plus petits, et son appareil apicial est tout différent.

Localité. Equihen. N². Portlandien inférieur. — Collection Pellat.

Hemicidaris Gresslyi, Étallon.

SYNONYMIE.

Hemicidaris Wrightii,	Cotteau, 1856 (non Desor), Échinides de l'Yonne, I, p. 294, pl. 42, fig. 5-11.
Hypodiadema Wrightii,	Desor, 1858, Synopsis, p. 442.
Hemicidaris Gresslyi,	Étallon, 1862, Lethea Bruntrutana, p. 328, pl. 48, fig. 4.
Id.	Cotteau, 1865, Catal. des Éch. foss. de l'Aube, p. 20.
Hemicidaris Wrightii,	A. Favre, 1867, Recherches géologiques dans les parties de la Savoie voisines du Mont-Blanc, t. II, p. 101, 104.
Hemicidaris Gresslyi,	E. Desor et P. de Loriol, 1869, Echin. helvét., I, p. 120, pl. 19, fig. 13-14.
Id.	P. de Loriol, 1872, in P. de L., H. Tombeck et E. Royer, Monogr. des étages jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 436, pl. 26, fig. 23.

DIMENSIONS

Diamètre.	21 mm.
Hauteur par rapport au diamètre	0,66

Forme circulaire, subhémisphérique ou un peu subconique. Zones porifères légèrement onduleuses. Pores disposés par simples paires, relativement assez écartées, mais un peu multipliées vers le péristome ; on compte huit paires de pores pour une plaque

interambulacraire. Aires ambulacraires un peu renflées, étroites, légèrement ondu-leuses à la face supérieure, garnies à la base de deux rangées de petits semi-tubercules serrés, crénelés et perforés; ils s'espacent à partir du pourtour et diminuent très-graduellement; à la face supérieure ce ne sont plus que de simples granules; tout l'espace intermédiaire est couvert de petites verrues serrées. Aires interambulacraires avec deux rangées de tubercules bien développés, crénelés et perforés, au nombre de sept ou huit par rangée. A la face supérieure ils diminuent très-graduellement, et ceux qui avoisinent l'appareil apicial sont fort petits. Il n'est pas exact de dire, comme je l'ai fait, que les tubercules sont assez fortement mamelonnés, les mamelons sont plutôt petits, mais la base qui les supporte est assez élevée, ce qui fait paraître les tubercules relativement bien accentués. Scrobicules un peu elliptiques et confluents à l'ambitus, arrondis à la face supérieure, entourés de cercles incomplets de granules assez gros, avec quelques verrues intermédiaires très-petites. Appareil apicial un peu saillant et étendu; plaques génitales grandes et peu inégales; plaques ocellaires insé-rées dans les angles des plaques génitales. Péristome assez entaillé, son diamètre égale 0,50 du diamètre total (dans la Monogr. de la Haute-Marne (loc. cit.), on trouve 0,59, c'est une simple faute d'impression).

Radioles. Mes exemplaires portent encore des radioles attachés au test; ils sont fort longs, grêles, cylindriques ou un peu comprimés, acuminés au sommet, très-finement striés en long. La collerette est distincte, de la hauteur du diamètre du ra-diole, finement striée. Bouton assez développé. Anneau très-saillant, crénelé; facette articulaire crénelée. Le diamètre de la tige ne dépasse pas 2 $^1/_2{}^{mm}$, mais elle atteint une longueur de 40^{mm}.

Rapports et différences. J'ai sous les yeux plusieurs exemplaires de cette espèce, parfaitement typiques, provenant du portlandien supérieur et exactement semblables aux exemplaires qui ont été recueillis à des niveaux inférieurs, dans l'étage ptérocé-rien et le calcaire à Astartes. Je connais des exemplaires également typiques provenant de l'étage portlandien du pays de Bray et de Flacey (Côte-d'Or). Très-voisin de l'*Hem. Hoffmanni*, l'*Hem. Gresslyi* s'en distingue cependant par ses zones porifères et ses aires ambulacraires moins flexueuses, et par ses semi-tubercules moins développés.

Localité. Entre la pointe de Ningle et le Portel. Portlandien supérieur. Exemplaires recueillis par M. Davidson qui a eu la bonté de me les donner.

Hemicidaris Hoffmanni (Rœmer), Agassiz.

SYNONYMIE.

Cidarites Hoffmanni, Rœmer, 1836, Verstein. des Nordd. Oolith.-Geb., p. 25, pl. 1, fig. 18.
Hemicidaris Hoffmanni, Agassiz, 1840, Catal. Ectyp., p. 8.
Hemicidaris Agassizii, Étallon (non Rœmer), 1862, Lethea bruntrutana, p. 330, pl. 48, fig. 7.
Hemicidaris Hoffmanni, E. Desor et P. de Loriol, 1869, Échinologie helvétique, I, p. 123, pl. 20, fig. 2-3.

(Voir dans cet ouvrage la synonymie de l'espèce et y ajouter :)

Hemicidaris Hoffmanni, Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 112 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).
Id. Dames, 1872, Echiniden von Nordw.-Deutsch., Zeitschr. d. deutschen Geol.-Gesell., vol. XXIV, p. 109, pl. 6, fig. 2.
Id. Lennier, 1872, Ét. géol. et pal. des falaises de la Hte-Normandie, p. 112.
Id.
Hemicidaris hemisphærica, } Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 96, 113, 124.

DIMENSIONS.

Diamètre		23 mm.
Hauteur par rapport au diamètre	environ.	0,60

Testa circularis, subconica. Vittæ poriferæ flexuosæ angustæ. Areæ ambulacrariæ flexuosæ, supra valde angustæ, granulis tenuibus, serie duplici dispositis, infra semi-tuberculis circa decem, munitæ. Tubercula interambulacraria 8-9 in eadem serie, ad ambitum valida, confluentia. Assulæ apicales magnæ, granulosæ, interse parum inæquales.

Forme circulaire, subconique, mais assez déprimée en dessus dans les exemplaires normaux ; celui que je décris ici est un peu écrasé. Zones porifères étroites, distinctement flexueuses, surtout vers le sommet. Pores petits, disposés par simples paires très-rapprochées ; ils se multiplient auprès du péristome. Aires ambulacraires flexueuses, très-étroites au sommet, puis graduellement élargies ; elles sont pourvues de deux rangées de granules mamelonnés, écartés, qui, à l'ambitus, font place à deux rangées de semi-tubercules crénelés et perforés, qui surgissent assez brusquement, mais sont cependant précédés d'un développement graduel des granules ambulacraires ; ils n'atteignent pas une taille considérable ; on en compte quatre ou cinq par rangée. Le reste de la surface est occupé par de petits granules assez serrés. On compte huit tubercules crénelés et perforés, bien développés à l'ambitus, diminuant graduellement à la face inférieure, plus brusquement en dessus ; ceux qui avoisinent l'appareil apicial sont fort petits. Scrobicules à peu près circulaires, relativement grands, peu enfoncés, confluents, sauf à la face supérieure ; les mamelons

eux-mêmes sont petits, mais la base qui les supporte est très-saillante. Chaque scrobicule est entouré de chaque côté par un demi-cercle de granules assez gros, mais il n'y a pas de zone miliaire proprement dite. Appareil apicial relativement grand. Plaques génitales peu inégales, couvertes de granulations. Je n'ai pas observé les doubles perforations mentionnées par M. Dames. Plaques ocellaires très-petites, triangulaires, intercalées dans les angles externes des plaques génitales. Périprocte largement ovale. Péristome grand, un peu enfoncé et assez profondément entaillé.

Rapports et différences. Je n'ai sous les yeux qu'un seul exemplaire de cette espèce, mais il est bien typique et identique aux individus du nord de l'Allemagne auxquels je l'ai comparé. On distinguera toujours l'*Hem. Hoffmanni* des exemplaires de même taille de l'*Hem. intermedia* par ses tubercules moins développés, surtout à la face supérieure, ses mamelons plus petits, ses semi-tubercules moins apparents et son appareil apicial relativement plus étendu. Dans l'*Hem. Gresslyi*, les aires ambulacraires et les zones porifères sont droites, les semi-tubercules sont très-peu apparents.

Localité. Baichtun. F¹. Étage séquanien, couches supérieures. — Collection Pellat.

Hemicidaris intermedia (Fleming), Forbes.

SYNONYMIE.

Cidaris intermedia, Fleming, 1828, British Animals, p. 478.
Hemicidaris intermedia, Forbes, 1851, Mem. Geol. Survey. Dec., III, pl. 4.
Id. E. Desor et P. de Loriol, 1869, Échinologie helvétique, p. 85, pl. 15, fig. 3-5, pl. 16, fig. 1-5.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., H. Tombeck et E. Royer, Monogr. des ét. jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 437.

(Voir dans l'Échinologie helvétique la synonymie de l'espèce à laquelle il faut ajouter :)

Hemicidaris intermedia, Wright, 1869, On the Correlation of jurass. Rocks of Côte d'Or and Cotteswold Hills, p. 81.
Id. Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 82, 90, 104 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).
Id. Dames, 1872, Echiniden der Nordw.-Deutschen Jurabildungen Zeitsch. der Nordd. Geol. Gesell., 1872, p. 102, pl. 5, fig. 6.
Id. Struckmann, 1873, Die Fauna des hann. Jura-Meeres, p. 23.
Id. M. de Tribolet, 1873, Recher. géol. et pal. sur le Jura neuchâtelois, p. 20, 27.
Id. Mœsch, 1874, Der Südliche Aargauer Jura, p. 67 (Beiträge zur Geol. Karte der Schweiz, 10e Lief.).

DIMENSIONS.

Diamètre	26 mm à 35 mm.
Hauteur par rapport au diamètre	0,60 à 0,71

Je ne reviendrai pas ici sur les caractères de cette espèce, bien connue, que j'ai déjà décrite en détail dans les ouvrages précités. Les individus du Boulonnais, tests et radioles, assez nombreux, que j'ai étudiés, sont parfaitement typiques. Je n'ai vu aucun radiole qui pût être rapporté à l'*Hem. crenularis*.

Localités. Quehen. F¹. Mont des Boucards. A. Hourecq. A¹. Étage séquanien. — Collections Pellat. École des mines.

Hemicidaris Agassizii, A. Rœmer.

(Pl. XXV, fig. 30 et 31.)

SYNONYMIE.

Cidarites (Diadema) Agassizii,	Rœmer, 1836, Verst. der Norddeutschen Ool.-Geb., Nachtrag, p. 17, pl. 17, fig. 31.
Hemicidaris diadematа,	Agassiz, 1840, Catal. Ectyp., p. 8.
Id.	Agassiz, 1840, Échinod. suisses, II, p. 49, pl. 19, fig. 15-17.
Hemicidaris Cartieri,	Desor, 1857, Synopsis des Échin. foss., p. 54, pl. 10, fig. 11-12.
Hemicidaris maxima,	Desor, 1858, Synopsis des Échin. foss., p. 440.
Diadema Agassizii,	Credner, 1863, Gliederung d. ob. Juraform. in Nordw.-Deutsch., p. 99.
Hemicidaris diadematа,	E. Desor et P. de Loriol, 1869, Echinologie helvétique, p. 110, pl. 17, fig. 8-11, pl. 18, fig. 1-3.
	(Voir dans cet ouvrage la synonymie de l'espèce et y ajouter :)
Hemicidaris diadematа,	Ogérien, 1867, Hist. nat. du Jura, t. I, p. 621.
Id.	Cotteau, 1869, Échin. du terr. jurass. supérieur d'Algérie. Bull. Soc. géol. de France, 2me série, t. XXVI, p. 531.
Hemicidaris Agassizii,	Dames, 1872, Die Echiniden der Nordw.-Deutsch. Bildungen. Zeitschr. der deutschen Geol. Gesell., t. XXIV, p. 106, pl. 6, fig. 1.
Hemicidaris diadematа,	Cotteau, Péron et Gauthier, 1873, Échin. foss. d'Algérie, p. 23, pl. 20, fig. 46-47 (Annales des Sc. géol., t. IV).
Hemicidaris Cartieri,	M. de Tribolet, 1873, Rech. géol. sur le Jura neuchâtelois, p. 20, 27.
Hemicidaris Agassizii,	Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 51.

DIMENSIONS.

Diamètre.	40 mm à 50 mm.
Hauteur par rapport au diamètre.	0,60 à 0,73

Testa subhemispherica, subtus planata. Vittæ poriferæ leviter flexuosæ. Areæ ambulacrariæ in parte superiore serie duplici granulorum, infraque semi-tuberculis biseriatis, magnis, crenulatis, perforatis munitæ. Tubercula interambulacraria, ad ambitum magna, apicem versus subito valde decrescentia, inde pagina superior plus minusve nuda. Assulæ apicales magnæ, crassæ, granulatæ.

Forme subhémisphérique, souvent déprimée, tantôt assez élevée, aplatie en dessous. Zones porifères légèrement onduleuses. Pores disposés par simples paires, séparés

par un petit granule. Aires ambulacraires relativement larges, à peine flexueuses, s'élargissant insensiblement depuis le sommet jusqu'à l'ambitus où elles s'étalent subitement beaucoup pour faire place aux semi-tubercules. Ces derniers, crénelés et perforés, forment deux séries très-régulières, au nombre de quatre à six par série; ils croissent rapidement depuis le péristome jusqu'à l'ambitus, où ils sont très-volumineux, atteignant presque la taille des tubercules interambulacraires situés à la même hauteur; ils cessent ensuite brusquement et sont remplacés par deux séries marginales de granules mamelonnés, espacés, qui arrivent à l'appareil apicial. L'espace intermédiaire est occupé par de nombreux granules miliaires, petits et serrés. Aires interambulacraires avec deux rangées de sept ou huit tubercules crénelés, perforés, très-saillants et très-développés à l'ambitus, mais subitement affaiblis à la face supérieure, de telle sorte que les deux ou trois plaques supérieures de chaque rangée ne portent plus qu'un gros granule; la face supérieure a donc toujours une apparence plus ou moins nue. Scrobicules subcirculaires, peu enfoncés, confluents à l'ambitus, entourés de cercles plus ou moins complets de petits granules mamelonnés, entre lesquels on voit encore, dans la zone miliaire, deux rangées de granules plus petits, semblables à ceux qui garnissent les plaques supérieures. Appareil apicial grand et un peu saillant. Plaques génitales grandes, triangulaires, peu inégales, très-granuleuses, celle qui porte le corps madréporiforme est un peu plus grande que les autres. Plaques ocellaires très-petites, logées dans les angles externes des plaques génitales. Périprocte ovale, assez grand. Péristome grand, circulaire, bien entaillé.

Radioles. Les radioles, dont quelques-uns sont encore adhérents au test, sont fort longs, grêles, plus ou moins triangulaires, couverts de petits granules presque microscopiques, plus ou moins espacés, allongés, tantôt presque épars, tantôt disposés en séries longitudinales plus ou moins régulières et même parfois assez serrées pour former comme une petite côte granuleuse d'une grande finesse; les séries elles-mêmes sont assez écartées. On distingue une très-petite collerette, striée en long, en forme d'anneau non resserré. Bouton bien développé. Anneau très-saillant, fortement crénelé, de même que la surface articulaire. Le diamètre de ces radioles ne dépasse pas 4^{mm}; un échantillon complet a 50^{mm} de longueur; il y en avait probablement de bien plus longs.

Rapports et différences. Les magnifiques exemplaires de cette espèce recueillis par M. Pellat, aux environs de Boulogne, tout en étant parfaitement typiques, sont en général plus élevés que les individus que l'on rencontre communément en Suisse ou en France. Ils ressemblent beaucoup, sous ce rapport, aux individus de Nattheim, que M. Desor avait cru devoir distinguer sous le nom de *Hem. maxima*, mais leur face supérieure est en général plus nue, et plusieurs individus présentent jusqu'à trois tuber-

cules atrophiés dans une même série, aux abords de l'appareil apicial. Les échantillons de Boulogne fournissent donc de nouveaux intermédiaires entre les *Hem. Cartieri, diadémata* et *maxima*, qui confirment encore la nécessité de la réunion de ces trois espèces, proposée dans l'Échinologie helvétique. Le mémoire intéressant que M. Dames a publié sur les Échinides de l'Allemagne du Nord, nous apprend que le nom de *Hem. diadémata*, conservé à l'espèce comme étant supposé le plus ancien, ne l'est pas en réalité, et que c'est Rœmer qui, le premier, l'a distinguée sous le nom de *Diadema Agassizii*. Il est vrai que Rœmer l'avait figurée et décrite si imparfaitement qu'elle était tombée dans l'oubli. Cependant, comme la nouvelle figure de l'échantillon de Rœmer, donnée par M. Dames et accompagnée d'une description très-détaillée, ne peut laisser de doute sur l'identité de l'*Hem. Agassizii* et de l'*Hem. diadémata*, il est juste de rendre à l'espèce son premier nom. Elle ne saurait guère être confondue avec aucune de ses congénères.

Localité. Questrecque. G. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Hemipedina Bouchardi, Wright.

(Pl. XXVI, fig. 4 et 5.)

SYNONYMIE.

Hemipedina Bouchardi, Wright, 1855, Monograph on the British fossil Echinodermata, p. 170.
Id. Desor, 1858, Synopsis des Echin. foss., p. 443.

DIMENSIONS.

Diamètre approximatif . . . . . 60 mm.

Testa circularis. Pori simplices. Tubercula fere æqualia, basi lævigata, perforata, seriebus duabus in areis ambulacrariis disposita; in areis interambulacrariis series octo ambitum versus adsunt. In pagina supera tubercula in areis interambulacrariis maxima ex parte desunt.

Forme circulaire; l'échantillon unique étant écrasé, les dimensions ne peuvent être précisées. Zones porifères à fleur du test, composées de pores entourés d'un petit bourrelet et disposés par simples paires, en ligne droite à la face supérieure; à la face inférieure les zones porifères deviennent onduleuses, et les pores paraissent formés de petits arcs de trois paires; ils se multiplient légèrement aux environs du péristome. Aires ambulacraires étroites, portant deux rangées de tubercules relativement très-apparents, mamelonnés, scrobiculés, lisses et perforés; ils diminuent peu à la face inférieure. Les scrobicules sont confluents. Le milieu de l'aire est occupé par

de petits granules fins, écartés et peu nombreux; il s'en trouve parmi eux quelques-uns qui sont mamelonnés, perforés et ont l'apparence de très-petits tubercules secondaires. Aires interambulacraires très-larges, munies à l'ambitus de huit rangées de tubercules exactement semblables à ceux des aires ambulacraires, égaux en volume à ceux-ci, et égaux aussi entre eux. Ils occupent, avec leurs scrobicules, presque toute la largeur des aires interambulacraires, et ils forment des lignes transverses parfaitement régulières. Çà et là on aperçoit, en outre, vers l'une des extrémités des plaques, un tubercule secondaire bien plus petit; M. Wright l'aura probablement compté, lorsqu'il dit qu'il y a dix rangées de tubercules à l'ambitus. Un fragment de la face supérieure, qui est conservé, permet de voir que les tubercules augmentent de volume au-dessus de l'ambitus, mais que, un peu plus haut, six des rangées cessent brusquement, et il n'y en a plus que deux, la seconde de chaque côté, à partir des zones porifères, qui puisse arriver au sommet. Un où deux tubercules des autres rangées persistent encore après avoir été supprimés sur plusieurs plaques. Les granules miliaires sont fins et délicats; à la face inférieure ils entourent chaque scrobicule d'une sorte d'hexagone très-élégant, avec des granules mamelonnés et perforés, placés aux angles. A la face supérieure, les plaques, presque dépourvues de tubercules, sont, en revanche, couvertes de petits granules fins et serrés. Péristome paraissant un peu enfoncé et assez grand ; les entailles sont très-faibles.

Rapports et différences. L'exemplaire que je viens de décrire est le type de l'espèce qui m'a été gracieusement communiqué par M. Wright. Cette Hémipédine est fort remarquable par ses tubercules très-nombreux, très-réguliers, très-égaux entre eux dans les deux aires, qui, au-dessus de l'ambitus, dans les aires interambulacraires au moins, disparaissent presque tous. L'oursin paraissait très-tuberculeux en-dessous et au pourtour et, au contraire, très-dénudé à la face supérieure. L'*Hemip. marchamensis* est extrêmement voisin, mais ses tubercules sont plus persistants à la face supérieure. Il serait nécessaire de connaître des exemplaires mieux conservés et plus nombreux des deux espèces pour pouvoir établir avec précision les caractères différentiels qui les séparent.

Localité. M. Bouchard-Chantereau a trouvé l'exemplaire connu à la « Tour Croï, » dans une argile grise, glauconieuse, qui appartient, suivant toute probabilité, aux couches moyennes de l'étage portlandien. — Collection Wright.

Pseudodiadema magnagramma, Wright.

(Pl. XXVI, fig. 7.)

SYNONYMIE.

Pseudodiadema magnagramma, Wright, 1856, Monogr. of the brit. foss. Ech. Ool., p. 138 (Mem. Pal. Soc. London).

DIMENSIONS.

Diamètre	10 mm.
Hauteur par rapport au diamètre	0,30

Testa depressa, supra infraque planata. Pori simplices. Tubercula magna, crenulata, perforata, in areis ambulacrariis et interambulacrariis biseriata. Granuli miliarii minuti, numerosi.

Forme déprimée, aplatie en-dessus et en-dessous. Pores disposés par paires simples. Aires ambulacraires étroites, avec deux rangées de tubercules crénelés et perforés, dont les mamelons ne sont pas très-gros, mais portés sur une base saillante; ils sont à peu près confluents à l'ambitus, et diminuent assez rapidement à la face supérieure. Le milieu de l'aire est garni de granules très-petits, formant une rangée simple. Dans les aires interambulacraires, il y a également deux rangées de tubercules de même nature, un peu plus développés à l'ambitus, diminuant moins rapidement à la face supérieure. Les granules miliaires sont très-fins et nombreux, formant à peine deux rangées dans la zone miliaire, qui est relativement étroite, mais au moins trois rangées en dehors, de chaque côté, le long des zones porifères; on ne distingue pas de tubercules secondaires. Péristome assez grand, un peu enfoncé.

Rapports et différences. J'ai eu l'occasion de mettre le petit exemplaire que je viens de décrire sous les yeux de M. le docteur Wright, il a reconnu qu'il appartenait bien à son *Pseudodiadema magnagramma*. Cet échantillon est seulement de plus petite taille que l'exemplaire type, qui a 27^{mm} de diamètre. Tout en étant très-voisin du *Ps. complanatum*, le *Ps. magnagramma* s'en distingue par ses granules miliaires bien plus fins et plus nombreux, surtout le long des zones porifères.

Localité. Falaise de la Tour Croï. P^{t}. Étage portlandien, couches supérieures. — Collection Pellat.

Pseudodiadema Thirriai, Étallon.

(Pl. XXVI, fig. 27.)

SYNONYMIE.

Pseudodiadema Thirriai, Étallon, 1861, in Cotteau, Échinides nouveaux ou peu connus, p. 56, pl. 8, fig. 17-19 (sous le nom de *Ps. Perroni*). (Rev. et Mag. de zoologie.).

Id. Étallon, 1864, Paléont. grayl. Mém. Soc. d'émul. du Doubs, 3me série, t. VIII, p. 481.

DIMENSIONS.

Diamètre	16 mm à 20 mm.
Hauteur par rapport au diamètre	0,26 à 0,35

Testa circularis, valde depressa, supra infraque complanata. Pori simplices. Tubercula crenulata, leviter perforata, in areis ambulacrariis biseriata, in interambulacrariis quadriseriata.

Forme circulaire, légèrement pentagonale, très-aplatie, déprimée en dessus et en dessous. Zones porifères droites, à fleur du test. Pores disposés par simples paires, un peu multipliés vers le péristome, mais non vers l'appareil apicial. Aires ambulacraires étroites, graduellement rétrécies en dessus, pourvues de deux rangées de tubercules assez fortement mamelonnés, crénelés, finement perforés, graduellement affaiblis à la face supérieure. Dans les aires interambulacraires il y a deux rangées de tubercules principaux, semblables à ceux des aires ambulacraires, mais diminuant moins rapidement en dessus; elles sont flanquées de deux rangées externes de tubercules secondaires, une de chaque côté, de même taille à l'ambitus, mais disparaissant un peu avant l'appareil apicial. Il n'y a pas de différence de volume appréciable entre tous les tubercules, sauf aux abords de l'appareil apicial. Les individus que j'ai sous les yeux sont malheureusement tous assez frustes, et il n'est guère possible de distinguer les granules miliaires; ils sont peu nombreux en travers entre les tubercules, car ceux-ci sont très-rapprochés et même presque confluents à l'ambitus; en revanche, ils sont probablement assez abondants dans la zone miliaire, qui est large. Péristome décagonal, bien entaillé et relativement grand, car son diamètre égale 0,50 du diamètre total. L'appareil apicial était très-étendu, à en juger par le vide qu'il a laissé.

Rapports et différences. Le *Pseudodiadema Thirriai* ressemble beaucoup au *Ps. planissimum*, mais ses pores ne sont point dédoublés à la face supérieure. Voisin, par sa forme aplatie, du *Ps. complanatum* et du *Ps. magnagramma*, il s'en distingue par

ses fortes rangées de tubercules secondaires. Nos exemplaires correspondent parfaitement à la description et à la figure d'un petit exemplaire du portlandien de Gray données par M. Cotteau ; ils arrivent à une taille un peu plus considérable. Peut-être le *Ps. baccatum*, Sauvage, n'est-il qu'un exemplaire très-adulte du *Ps. Thirriai*, avec lequel M. Sauvage ne l'a pas comparé ; je n'ai pas examiné l'exemplaire type de cette espèce, mais la description et la figure données par M. Sauvage ne me laissent apercevoir aucun caractère de nature à justifier une séparation ; la taille du type du *Ps. baccatum* est seulement plus considérable, ses tubercules ne sont pas plus forts que ne pourraient être ceux du *Ps. Thirriai* au même état de développement.

Localités. Ningle. Alpreck. Falaise de la Tour Croï. P^1 et P^2. — Étage portlandien, couches supérieures. — Collections Pellat, P. de Loriol (M. Davidson).

Pseudodiadema baccatum, Sauvage.

SYNONYMIE.

Pseudodiadema baccatum, Sauvage, 1873, Bulletin Soc. géol. de France, 3me série, t. I, p. 141, pl. 1, fig. 4.

DIMENSIONS.

(Mesurées sur la figure.)

Diamètre	34 mm.
Hauteur par rapport au diamètre	0,35

Je reproduis exactement la description donnée par M. Sauvage :

« *Testa subpentagonali, inferne et superne depressa; areis ambulacrariis duabus seriebus duodecim tuberculorum præditis; areis interambulacrariis quatuor seriebus tuberculorum; duabus externis superne deficientibus, præditis; poris ambulacrariis simplicibus.*

« Espèce de forme un peu pentagonale, déprimée en dessus et en dessous. Aires ambulacraires portant deux rangées de tubercules, au nombre de 12 environ dans chaque rangée, plus serrés que ceux des aires interambulacraires et diminuant plus vite de grandeur. Zone porifère étroite et droite ; pores disposés par simples paires. Les aires interambulacraires sont pourvues de deux rangées de tubercules primaires, au nombre de 10 dans chaque rangée, et de deux séries de tubercules secondaires presque aussi gros, qui ne se continuent pas au delà de l'ambitus. Le milieu des aires ambulacraires est couvert de granules disposés irrégulièrement, paraissant former 4 rangées vers la circonférence, et disparaissant près du sommet.

« Wright a décrit, sous le nom de *Ps. magnagramma*, une espèce qui se distingue « de celle que nous venons de décrire par deux rangées de tubercules aux interambu- « lacres, et par une seule rangée de granules entre les séries de tubercules.

« *Localité.* Portlandien moyen. Zone à *Ostrea expansa* d'Honvault; très-rare. — « Collection Rigaux. »

Pseudodiadema mamillanum, Desor (Rœmer).

SYNONYMIE.

Cidaris mamillana,	Rœmer, 1836, Verst. der Nordd. Ool.-Geb., p. 26, pl. 2, fig. 1.
Diadema Davidsoni,	Wright, 1854, On new sp. of Ech. of Lias and Ool. Ann. Nat. hist., 2me série, t. XIII, p. 170, pl. 12, fig. 2 a-c.
Pseudodiadema mamillanum,	Desor, 1856, Synopsis, p. 64, pl. 12, fig. 1-3.
Id.	E. Desor et P. de Loriol, 1869, Échinologie helvétique, I, p. 154, pl. 25, fig. 2-3.
	(Voir dans cet ouvrage la synonymie de l'espèce et y ajouter:)
Cidaris subangularis,	(*pars*) Rœmer (non Goldfuss), 1836, Verst. der Nordd. Ool.-Geb., p. 26.
Pseudodiadema mamillanum,	Wright, 1869, On the correlation of jurass. Rocks of Côte d'Or and Cotteswold Hills, p. 81.
Id.	Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 105 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).
Id.	Dames, 1872, Echiniden der Nordw.-Deutschen Jurabild. Zeitschrift der deutschen. Geol.-Gesell., t. XXIV, p. 115, pl. 7, fig. 1.
Id.	P. de Loriol, 1872, in P. de L., H. Tombeck et E. Royer, Monogr. du jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 440.

DIMENSIONS.

Diamètre	25 mm.
Hauteur par rapport au diamètre	0,42

Forme circulaire, déprimée en dessus et en dessous, renflée au pourtour. Zones porifères droites. Pores disposés par paires simples jusqu'à l'appareil apicial. Aires ambulacraires très-étroites au sommet, graduellement élargies jusqu'à l'ambitus, garnies d'une double rangée de tubercules crénelés, perforés, confluents, très-développés à l'ambitus, diminuant graduellement à la face supérieure; leurs mamelons sont relativement petits, mais portés par une base très-saillante. Les granules intermédiaires sont petits et rares. Les aires interambulacraires ont deux rangées de tubercules qui, à l'ambitus, sont à peine plus volumineux que les tubercules ambulacraires, mais qui, en revanche, diminuent bien moins rapidement en dessus; ils sont très-serrés à l'ambitus, et, au milieu de l'aire, il n'y a de place que pour une double rangée de petits granules miliaires. Le milieu de l'aire est un peu déprimé et dégarni à la face supé-

rieure. A la face inférieure on distingue, le long des zones porifères, une petite rangée de granules mamelonnés, un peu plus développés que les autres. Le vide laissé par l'appareil apicial est relativement grand. Péristome assez grand, subdécagonal, profondément entaillé.

Rapports et différences. Le *Ps. mamillanum* est facile à reconnaître à sa forme déprimée et à ses tubercules très-saillants, serrés, presque égaux à l'ambitus, diminuant graduellement à la face supérieure, et à l'absence de tubercules secondaires. M. Pellat n'en a trouvé qu'un seul individu à Boulogne pendant ses longues recherches, mais il est très-bien conservé, parfaitement typique et entièrement semblable aux exemplaires provenant de différents niveaux et de différentes localités que j'ai pu comparer, et entre autres à un très-bon individu du Hanovre que je dois à M. Struckmann.

Localité. Questrecque. G. Grès de Wirwigne. Étage séquanien.—Collection Pellat.

Pseudodiadema conforme (Agassiz), Étallon.

(Pl. XXVI, fig. 6.)

SYNONYMIE.

Acrosalenia conformis, Agassiz, 1840, Échinodermes suisses, II, p. 40, pl. 18, fig. 11-14.
Hemipedina conformis, Desor, 1856, Synopsis des Ech. foss., p. 60.
Pseudodiadema bruntrutanum, Desor, 1856, Synopsis, p. 66.
Pseudodiadema conforme, Étallon, 1860, Rayonnés de Montbéliard, p. 13 et 17.
Pseudodiadema subconforme, Étallon, 1862, Lethea bruntrutana, p. 312, pl. 47, fig. 4.
Pseudodiadema squalidum, Étallon, 1862, Lethea bruntrutana, p. 313, pl. 47, fig. 5.
Pseudodiadema conforme, E. Desor et P. de Loriol, 1869, Échinol. helvét. p. 160, pl. 25, fig. 4.
(Voir dans cet ouvrage la synonymie de l'espèce et ajouter :)
Pseudodiadema conforme, Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 113 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).

DIMENSIONS.

Diamètre.	12 mm.
Hauteur par rapport au diamètre.	0,47

Testa circularis, hemisphærica, subtus complanata. Vittæ poriferæ angustæ, haud depressæ, rectæ. Pori simplices. Areæ ambulacrariæ angustæ, tuberculis parvis, biseriatis leviter crenulatis, perforatis, supra valde decrescentibus; munitæ. Tubercula interambulacrorum paulo majora, similia. Granuli miliares minuti, numerosi. Assulæ ovariales magnæ, interse subequales. Peristoma magnum, haud profunde incisum.

Test circulaire, hémisphérique en dessus, aplati en dessous. Zones porifères droites, à fleur de test. Pores disposés par simples paires écartées, et séparés dans chaque

paire par un petit granule : ils sont un peu multipliés vers le péristome. Aires ambulacraires relativement étroites et très-graduellement rétrécies depuis l'ambitus au sommet; elles portent deux rangées marginales de tubercules fort petits, faiblement mamelonnés, perforés et légèrement crénelés : ils sont assez serrés à l'ambitus, mais à la face supérieure ils s'écartent et s'affaiblissent beaucoup, si bien que, vers l'appareil apicial, ils sont réduits à l'état de très-petits granules. Les granules miliaires sont fort petits, peu abondants et inégaux; ils forment une simple lignée médiane en zigzag, avec quelques petits filets entre les tubercules. Aires interambulacraires larges, munies de deux rangées de tubercules semblables à ceux des aires ambulacraires, un peu plus volumineux, quoique toujours fort petits; à la face supérieure ils s'écartent beaucoup et diminuent assez graduellement. Les granules miliaires sont inégaux et assez nombreux à l'ambitus, mais ils deviennent beaucoup plus rares à la face supérieure; il en est de même de ceux qui bordent les zones porifères, le long desquelles, à la face inférieure, on voit une petite rangée de granules mamelonnés et perforés, un peu plus gros que les autres, qui jouent le rôle de tubercules secondaires. Appareil apicial solide. Plaques génitales assez grandes, très-granuleuses, à peu près égales entre elles, largement perforées vers leur extrémité. Les plaques ocellaires sont fort petites et intercalées dans les angles externes des plaques génitales. Périprocte petit et ovale. Péristome grand, peu enfoncé, subdécagonal, peu entaillé; son diamètre égale 0,52 de celui de l'oursin.

Rapports et différences. Le *Pseudodiadema conforme* est facilement reconnaissable à ses aires ambulacraires étroites, à ses granules rares, à ses tubercules petits, très-affaiblis en dessus, surtout dans les aires ambulacraires, et très-légèrement crénelés; son aspect général rappelle les Hémipédines, et il peut bien servir d'intermédiaire entre ce dernier genre et les Pseudodiadèmes. Son appareil apicial est solide et ordinairement conservé. L'individu recueilli par M. Pellat est parfaitement caractérisé et ne saurait être distingué des individus décrits dans l'Échinologie helvétique.

Localité. Queben, F¹. Étage séquanien. Collection Pellat.

Pseudodiadema florescens, Agassiz.

(Pl. XXVI, fig. 28.)

SYNONYMIE.

Diadema florescens,	Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. Mus. neoc., p. 8.
Id.	Agassiz, 1840, Échinod. suisses, II, p. 17, pl. 17, fig. 26-30.
Hypodiadema florescens,	Desor, 1857, Synopsis des Ech. foss., p. 62.

Pseudodiadema florescens, E. Desor et P. de Loriol, 1869, Échinologie helv., I, p. 146, pl. 24, fig. 1.
(Voir dans cet ouvrage la synonymie à laquelle il faut ajouter :)
Pseudodiadema florescens, Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 83, 90 (Matériaux pour la Carte géol. de la Suisse, 8me livr.)
Id. M. de Tribolet, 1873, Rech. géol. et pal. sur le Jura neuchâtelois, p. 31.

DIMENSIONS.

Diamètre	11 mm à 14 mm.
Hauteur par rapport au diamètre	0,50

Testa circularis, subhemispherica. Pori simplices. Tubercula eminentia, leviter perforata, subtiliter crenulata, in areis ambulacrariis supra evanescentia, in areis interambulacrariis minus decrescentia. Granuli magni, perlati, numerosi. Assulæ ovariales granulosæ.

Test circulaire, subhémisphérique, mais surbaissé en dessus, assez renflé au pourtour, aplati en dessous. Zones porifères à fleur du test. Pores disposés par paires simples, écartées; ils sont séparés dans chaque paire par un petit granule. Aires ambulacraires étroites, garnies de deux rangées de tubercules saillants, assez fortement mamelonnés, mais à peine perforés et très-légèrement crénelés. Au-dessus de l'ambitus ces tubercules cessent subitement et sont remplacés par quelques gros granules. Les granules miliaires sont assez rares, vu le rapprochement des tubercules. Aires interambulacraires avec deux rangées de tubercules semblables à ceux des aires ambulacraires, mais plus développés, qui disparaissent plus ou moins aux abords de l'appareil apicial, suivant la taille des individus. Dans ceux que j'ai à décrire, qui sont petits, il n'y a que la plaque supérieure de chaque rangée qui en soit dépourvue. Les granules miliaires sont grossiers, très-perlés; ils forment des cercles autour des scrobicules et il s'en trouve encore quelques-uns au milieu de l'aire, laquelle présente plusieurs espaces lisses. Il n'y a pas de tubercules secondaires. L'appareil apicial est solide et en général conservé; les plaques génitales sont grandes, polygonales, subégales et très-granuleuses. Les plaques ocellaires sont intercalées dans les angles externes des plaques génitales. Périprocte assez grand. Péristome subdécagonal, relativement grand, garni d'entailles assez profondes et marginées.

Rapports et différences. Ainsi que cela a déjà été observé dans l'Échinologie helvétique, les tubercules interambulacraires ne sont pas toujours aussi effacés à la face supérieure que dans les grands individus considérés comme types de l'espèce. Tel est le cas pour les exemplaires de Boulogne, qui, du reste, ont tous les caractères de l'espèce. Je connais même des individus de 18mm de diamètre, dont les tubercules interambulacraires arrivent, en diminuant graduellement, presque jusqu'à l'appareil apicial. Il n'en est pas de même pour les aires ambulacraires, dans lesquelles, à tous

les âges, les tubercules disparaissent à la face supérieure. Ce caractère, joint à l'apparence des tubercules qui sont fortement mamelonnés, mais à peine perforés et très-légèrement crénelés, suffit à distinguer l'espèce; on peut encore ajouter que les granules miliaires sont toujours relativement grossiers et très-perlés. Ainsi que je l'ai déjà observé ailleurs, le *Ps. Bonjouri*, Étallon, est une espèce très-douteuse.

Localité. Brucdale. A'. Étage séquanien. — (Avec *Cid. florigemma* et *Hemic. intermedia.*) Collection Pellat.

Pseudodiadema hemisphæricum (Agassiz), Desor.

SYNONYMIE.

Cidarites pseudodiadema,	Lamarck, 1816, Animaux sans vertèbres, t. III, p. 59.
Diadema hemisphæricum,	Agassiz, 1835, Prodrome, in Mém. Soc. hist. nat. Neuchâtel, vol. I, p. 189.
Diadema pseudodiadema,	Agassiz, 1840, Échinod. suisses, II, p. 11, pl. 17, fig. 49-53.
Diadema hemisphæricum,	Cotteau, 1850, Échinides de l'Yonne, t. I, p. 139, pl. 16, fig. 5-9.
Pseudodiadema hemisphæricum,	Desor, 1856, Synopsis des Éch. foss., p. 68, pl. 13, fig. 4.
Id.	Wright, 1857, Monogr. of brit. foss. Ech. Ool., p. 127, pl. 8, fig. 1.
Id.	E. Desor et P. de Loriol, 1869, Échinologie helvétique, p. 148, pl. 26, fig. 3, pl. 27, fig. 1.
	(Voir dans cet ouvrage la synonymie de l'espèce, à laquelle il faut ajouter :)
Pseudodiadema hemisphæricum,	Wright, 1869, On the correl. of the jurass. rocks of Côte d'Or and Cotteswold Hills, p. 81.
Id.	Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 105 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).
Id.	Dames, 1872, Echiniden der Norddeutschen Jurabildungen, Zeitschr. d. deutschen geol. Gesell., vol. XXIV, p. 118, pl. 7, fig. 2.
Id.	Cotteau, Péron et Gauthier, 1873, Échinides d'Algérie, p. 28 (Annales des Sc. géologiques, t. IV).
Id.	M. de Tribolet, 1873, Rech. géol. sur le Jura neuchâtelois, p. 27.
Id.	Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 52.

DIMENSIONS.

Diamètre.	44 mm.
Hauteur par rapport au diamètre.	0,48

Testa circularis, subhemisphærica. Vittæ poriferæ haud flexuosæ. Pori simplices. Areæ ambulacrariæ tuberculis biseriatis, crenulatis, perforatis, validis granulisque haud numerosis munitæ. Arearum interambulacrariarum tubercula primaria biseriata, valida, scrobiculata, secundaria vero valde minora, in series sex irregulares disposita. Assulæ ovariales breves, solidæ, assulæ oculorum minimæ, periproctum haud attingentes.

Forme circulaire, subhémisphérique, convexe en dessus et aplatie en dessous. Zones porifères droites; pores disposés par simples paires et séparés dans chaque

paire par un fort granule; près du péristome ils se multiplient. Aires ambulacraires avec deux rangées de tubercules crénelés, perforés, scrobiculés, volumineux à l'ambitus, diminuant graduellement à la face supérieure; l'espace intermédiaire est étroit et garni de granules peu nombreux et inégaux. Aires interambulacraires larges, avec deux rangées de tubercules principaux, de même nature que ceux des aires ambulacraires, mais notablement plus développés et largement scrobiculés à l'ambitus; ils diminuent graduellement à la face supérieure. Ils sont accompagnés de tubercules secondaires beaucoup plus petits, inégaux, également crénelés et perforés, formant six rangées irrégulières, deux internes et quatre externes, dont deux de chaque côté des zones porifères. Granules miliaires très-inégaux, garnissant l'espace intermédiaire entre les tubercules. Appareil apicial solide. Plaques génitales assez larges, courtes, granuleuses. Plaques ocellaires petites, placées dans les angles externes des plaques génitales et ne touchant pas le périprocte. Ce dernier est ovale et assez grand. Péristome grand, muni de profondes entailles.

Rapports et différences. Le bel exemplaire de cette espèce bien connue et facile à distinguer, qui vient d'être décrit, est parfaitement caractérisé et identique aux nombreux individus, provenant de diverses localités, auxquels je l'ai comparé.

Localité. Brucdale. A^1. Étage séquanien. — Collection Beaugrand.

Pseudodiadema versipora, Phillips.

(Pl. XXVI, fig. 8.)

SYNONYMIE.

Diadema versipora,	Phillips in Sch.
Id.	Woodward, 1843, in Morris, Cat. of. brit. foss. 1e ed., p. 50.
Diplopodia subangularis,	M' Coy (non Goldf.) 1848, On Some Species of Mesozoic radiata, Ann. and Mag. of Nat. hist. 2e série, vol. II, p. 412.
Diadema subangulare,	Wright, 1851, On the Cidaridæ of Oolites, Ann. and Mag. of Nat. hist. vol. VIII, p. 270.
Id.	Forbes in Morris, 1854, Catal. of. brit. foss., 2e éd., p. 76.
Id.	Woodward (non Goldf.), Mem. Geol. Survey. Dec. V. expl. de la pl. 2, p. 6.
Pseudodiadema versipora,	Wright, 1856, Mem. pal. Soc. of. London, Brit. foss. Ech. ool., p. 124, pl. 4 et 9.
Diplopodia versipora,	Desor, 1858, Synopsis, p. 441.

(J'ai laissé de côté plusieurs autres citations, parce que je n'étais pas certain qu'elles se rapportassent bien à cette espèce.)

[illegible] . . . . . 18 mm.
[illegible] 0,7

Testa subpentagonalis, depressa, supra infraque complanata. Vittæ poriferæ rectæ, in pagina superiore sicut in inferiore valde dilatatæ. Pori in ambitu solum serie simplici dispositi, præterea bigeminati. Tubercula crenulata, tenue perforata, in areis ambulacrariis supra evanida. Granuli miliarii in utrisque areis numerosi, tenues, conferti. Tubercula secundaria externa parca in areis interambulacrariis subtus apparent. Peristoma magnum incisum.

Forme légèrement pentagonale, très-déprimée, plane en dessous, un peu convexe en dessus. Zones porifères droites, tellement élargies vers l'appareil apicial et vers le péristome qu'elles occupent l'aire ambulacraire à peu près tout entière. Pores disposés par simples paires à l'ambitus seulement; à la face supérieure et à la face inférieure, ils se dédoublent entièrement et forment deux rangées de doubles paires parfaitement distinctes. Aires ambulacraires très-rétrécies et envahies par les pores vers leur extrémité, en dessus et en dessous; elles portent deux rangées de tubercules saillants, serrés, assez fortement mamelonnés, crénelés, finement perforés, bien développés à l'ambitus, mais diminuant très-rapidement à la face supérieure et finissant par disparaître avant d'avoir atteint l'appareil apicial. Le milieu de l'aire est occupé par des granules très-fins, réguliers, à peu près égaux, abondants et serrés; il en existe aussi de petites rangées transverses entre les tubercules. Aires interambulacraires larges, munies d'une double rangée de tubercules semblables à ceux des aires ambulacraires, mais un peu plus développés et diminuant moins fortement à la face supérieure. La zone miliaire est très-garnie de petits granules serrés à l'ambitus; ils sont encore nombreux le long des zones porifères, mais, à la face supérieure, les plaques sont presque dénudées. A la face inférieure on distingue, de chaque côté, le long des zones porifères, une rangée de petits tubercules secondaires qui ne dépasse pas l'ambitus. Le vide laissé par l'appareil apicial est grand et pentagonal. Péristome décagonal, nettement entaillé, bien ouvert; son diamètre égale 0,44 de celui de l'oursin.

Rapports et différences. Je ne connais qu'un seul exemplaire de cette espèce trouvé à Boulogne: il est de petite taille, mais admirablement conservé et parfaitement caractérisé. Son identité avec des individus d'Angleterre, que je dois à M. Wright, est complète. Dans les jeunes individus, la face supérieure est plus aplatie, les tubercules sont un peu plus rapprochés que dans les adultes et on distingue à peine dans la zone miliaire les petits tubercules secondaires, qui doivent devenir assez apparents

dans les grands exemplaires de 30 à 35^{mm} de diamètre; en revanche, les tubercules secondaires externes sont déjà très-sensibles. Le *Ps. versipora* est assez abondant en Angleterre, mais il est très-rare sur le continent; il a été souvent confondu, soit avec le *Ps. aroviense*, Desor, dont il se distingue facilement par ses granules miliaires très-abondants, serrés et réguliers, soit avec le *Ps. subangularis*, Goldfuss, dont les pores sont à peine dédoublés à la face supérieure, et dont les tubercules secondaires sont à peine sensibles.

Localité. Brucdale. A^1. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Cyphosoma supracorallinum, Cotteau.

(Pl. XXVI, fig. 9.)

SYNONYMIE.

Cyphosoma supracorallinum, Cotteau, 1865, Catalogue des Échin. de l'Aube, p. 26.

DIMENSIONS.

Hauteur	10 mm.
Diamètre approximatif	27 mm.

Pori supra infraque late bigeminati. Tubercula eminentia, crenulata, imperforata, in areis ambulacrariis biseriata. In areis interambulacrariis vero series externa tuberculorum secundariorum una adest, altera que marginalis multo minor. Granuli minuti.

Je ne connais qu'un fragment appartenant à cette espèce, je ne puis donc rien préciser sur sa forme et sur son diamètre exact; il fait partie, dans tous les cas, d'un exemplaire plus grand que celui de M. Cotteau, car sa hauteur est de 10^{mm}, au lieu de 6 $^1/_2$; j'évalue approximativement son diamètre à 27^{mm}. L'ensemble était déprimé, aplati en dessus, assez renflé au pourtour. Zones porifères larges, à fleur du test. Pores largement bigéminés à la face supérieure, un peu moins à la face inférieure; à l'ambitus seulement ils forment une série de simples paires un peu onduleuse. Les aires ambulacraires sont étroites et portent une double rangée de tubercules crénelés, imperforés, dont les mamelons ne sont pas très-volumineux, mais portés sur des bases très-saillantes, marquées en dehors de quelques légers sillons et confluentes à l'ambitus. Les granules miliaires sont inégaux, peu nombreux, et forment une ou deux rangées médianes à l'ambitus. La moitié seulement d'une aire interambulacraire est conservée dans l'exemplaire décrit, et encore elle n'est pas entière; on distingue une rangée de tubercules principaux, semblables, pour la taille et les caractères, aux tubercules ambulacraires, puis une rangée de tubercules secondaires

externes plus faibles, qui arrivent presque au sommet, et enfin une rangée de très-petits tubercules secondaires le long des zones porifères. Les granules miliaires sont petits et rares entre les tubercules; je ne connais pas la zone miliaire.

Rapports et différences. Les Cyphosomes connus dans la formation jurassique sont restés trop rares jusqu'ici pour que j'aie cru devoir passer sous silence le fragment décrit. Il correspond exactement, par tous ses caractères appréciables, avec le *Cyph. supracorallinum*, seulement il possède, de plus, une seconde petite rangée de tubercules secondaires bordant les zones porifères et très-distincte; ceci peut s'expliquer par la taille beaucoup supérieure de l'exemplaire de Boulogne, d'un tiers au moins plus forte que celle de l'individu du virgulien de l'Aube. Le *Cyph. supracorallinum* est extrêmement voisin de l'espèce de Nattheim, nommée par M. Quenstedt *Diadema tetrastichum*, qui est un véritable Cyphosome. M. Quenstedt avait déjà indiqué dans sa description que les tubercules sont imperforés; il ne l'en avait pas moins placée dans les *Diadema*. J'ai eu l'occasion d'examiner, dans le musée de Stuttgart, des exemplaires authentiques de cette espèce, et je me suis assuré qu'elle ressemble extrêmement au *Cyph. supracorallinum*; ses tubercules sont imperforés, crénelés, et non pas lisses, comme le croyait M. Quenstedt; ses pores sont largement bigéminés à la face supérieure, moins à la face inférieure. Les tubercules interambulacraires forment deux rangées principales dans chaque aire, accompagnées de deux rangées de tubercules secondaires, dont la marginale est très-petite. Il différerait du *Cyph. supracorallinum* par ses tubercules secondaires de la première rangée, plus volumineux et égaux aux principaux à l'ambitus, puis par ses tubercules bien plus fortement mamelonnés. Il faudrait pouvoir comparer quelques exemplaires bien conservés de chacune des deux espèces, pour s'assurer de la nécessité de les conserver toutes les deux; il me paraît assez probable qu'elles seront réunies un jour.

Localité. Port de Boulogne. K. Etage virgulien. — Collection Leblanc.

Stomechinus perlatus, Desor (Desmarets).

SYNONYMIE.

Echinus perlatus, Desmarets, 1825, in Defrance, Dict. des Sc. nat., t. 37, p. 100.
Echinus lineatus, Goldfuss, 1829, Petref. Germ., t. I, p. 124, pl. 40, fig. 11.
Echinus psammophorus, Agassiz, 1840, Échinod. suisses, t. II, p. 84, pl. 22, fig. 1-3.
Echinus serialis, Agassiz, 1840, Échinod. suisses, t. II, p. 85, pl. 22, fig. 10-12.
Stomechinus perlatus, E. Desor et P. de Loriol, 1870, Échin. helvétique, I, p. 221, pl. 37.
(Voir dans cet ouvrage la synonymie de l'espèce et ajouter :)
Stomechinus perlatus. Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 93 et 105 (Matériaux pour la Carte géol. de la Suisse, 8me liv.).

Stomechinus perlatus, P. de Loriol, 1872, in P. de L., H. Tombeck, E. Royer, Monographie des étages jurass. supérieurs de la H.-Marne, p. 444.

Id. M. de Tribolet, 1873, Recherches géol. sur le Jura neuchâtelois, p. 90.

Id. Mœsch, 1874, Der Südliche Aargauer Jura, p. 86 (Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, 10. Lief.).

Id. Douvillé et Jourdy, 1875, Jura moyen du Berry. Bulletin Soc. géol. de France, 3me série, t. III, p. 99.

DIMENSIONS.

Diamètre.	49 à 62 mm.
Hauteur par rapport au diamètre.	60 à 65 mm.

Forme circulaire ou subpentagonale, assez élevée et subconique. Zones porifères étroites, à fleur du test. Pores disposés par triples paires, formant de petits arcs peu transverses. Aires ambulacraires étroites, avec deux rangées tout à fait marginales de tubercules principaux, imperforés et lisses, rapprochés, très-graduellement affaiblis à la face supérieure; dans l'espace intermédiaire on compte encore deux rangées irrégulières de petits tubercules secondaires accompagnés de granules petits et serrés. Dans les aires interambulacraires on trouve deux rangées de tubercules principaux, situés vers le milieu des plaques, puis deux ou trois rangées externes de tubercules secondaires de chaque côté, et quatre internes; ces rangées sont irrégulières et notablement plus faibles que les principales, aucune d'entre elles n'atteint le sommet. Les granules intermédiaires sont inégaux et plus ou moins serrés. Le milieu de l'aire est assez dégarni et presque lisse près du sommet. A la face inférieure tous les tubercules sont beaucoup plus volumineux et distinctement scrobiculés. Péristome un peu enfoncé, fortement entaillé; son diamètre égale 0,42 de celui de l'oursin.

Rapports et différences. Les exemplaires de Boulogne, dont l'un est de grande taille, présentent tous les caractères du *Stom. perlatus*. Je renvoie à l'Échinologie helvétique (loc. cit.) pour l'histoire de l'espèce. Le *Stom. semiplacenta* est bien voisin du *Stom. perlatus*; il s'en distingue par sa granulation plus grossière, plus serrée, son aspect généralement plus tuberculeux et son grand péristome. Je n'ai pu examiner jusqu'ici que des individus peu nombreux appartenant à cette dernière espèce, et la plupart assez frustes; il me paraît fort probable que si l'on arrivait à en rassembler une bonne série, on finirait par la réunir au *Stom. perlatus*.

Localités. Questrecque. Grès de Wirwigne. G. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Stomechinus gyratus (Agassiz), Desor.

SYNONYMIE.

Echinus gyratus, Agassiz, 1840, Catal. Ectyp. mus. neoc., p. 12.
Stomechinus gyratus, E. Desor et P. de Loriol, 1870, Échinologie helv., I, p. 226, pl. 36, fig. 3-5. (Voir dans cet ouvrage la synonymie de l'espèce et ajouter :)
Stomechinus gyratus, Wright, 1869, On the correlation of the jurass. Rocks of Côte d'Or and Cotteswold Hills, p. 81.
Id. Greppin, 1870, Descr. géolog. du Jura bernois, p. 83, 105, 113 (Matériaux pour la Carte géol. de la Suisse, 8me livr.).
Id. Dames, 1872, Echiniden der Nordwest-Deutschen Jura-Bildungen. Zeitschrift der deutschen geol. Gesell., 1872, p. 615, pl. 22, fig. 1.
Id. Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordwest-Deutschland, p. 53.

DIMENSIONS.

Diamètre	44 mm.
Hauteur par rapport au diamètre	0,72

Testa subconica, circularis. Vittæ poriferæ latæ. Pori in arcus parvos paribus triplicibus compositos, subtransversos, dispositi. Areæ ambulacrariæ angustæ, tuberculis majoribus biseriatis, lævigatis, imperforatis præditæ, seriebusque duabus secundariis minoribus internis. Areæ interambulacrariæ in mediana regione excavatæ, lævigatæ, tuberculis majoribus biseriatis, secundariisque fere æqualibus octo seriatis, munitæ. Os magnum, incisum.

Forme circulaire, subconique. Zones porifères relativement larges, droites. Pores disposés par petits arcs de trois paires, presque transverses ; chacun d'eux est séparé de l'autre par deux granules assez gros, qui se superposent les uns aux autres et forment deux lignées verticales régulières. Aires ambulacraires avec deux séries tout à fait marginales de tubercules principaux, et trois ou quatre séries internes de tubercules secondaires, plus irrégulières, mais presque aussi fortes ; elles disparaissent promptement. Tous ces tubercules sont lisses, imperforés et presque égaux entre eux. Le milieu de l'aire est assez lisse. Les granules sont petits et disposés en cercles autour des tubercules. Les aires interambulacraires sont marquées au milieu d'une dépression large, assez profonde, tout à fait lisse, qui va depuis l'appareil apicial jusqu'au pourtour ; on compte deux rangées de tubercules principaux assez développés, bien égaux et réguliers, et huit rangées au moins de tubercules secondaires, dont trois externes de chaque côté, et une interne de chaque côté de la dépression. Ces tubercules secondaires sont presque égaux entre eux, et égaux aux tubercules principaux ; ils forment de petites séries horizontales assez régulières. Les deux séries

internes disparaissent très-promptement; aucune des externes n'atteint l'appareil apicial. Les granules sont inégaux, assez serrés, et ils tendent à se grouper en cercles autour des tubercules. A la face inférieure tous les tubercules sont notablement plus développés et scrobiculés. Appareil apicial peu étendu. Plaques génitales assez granuleuses, inégales, les deux antérieures sont plus grandes que les trois autres. Les plaques ocellaires, fort petites, sont placées dans les angles externes des plaques génitales. Périprocte grand et un peu irrégulier dans son contour. Péristome décagonal, très-entaillé; son diamètre atteint 0,49 de celui de l'oursin.

Rapports et différences. Le *Stom. gyratus* diffère du *Stom. perlatus* par les dépressions médianes larges et lisses de ses aires interambulacraires, par ses tubercules principaux serrés, ses tubercules secondaires presque aussi développés, ses pores disposés par arcs plus transverses, ce qui rend les zones porifères sensiblement plus larges. Les exemplaires de Boulogne sont identiques aux individus du terrain à Chailles de la Suisse décrits dans l'Échinologie helvétique (loc. cit.).

Localité. Mont des Boucards. B. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Pedina sublævis, Agassiz.

SYNONYMIE.

Pedina sublævis, Agassiz, 1840, Échinod. de la Suisse, II, p. 34, pl. 15, fig. 11-13.
Pedina aspera. Agassiz, 1840, Échinod. de la Suisse, II, p. 34, pl. 15, fig. 8-10.
Pedina rotata, Agassiz (non Wright), 1840, Échinod. de la Suisse, II, p. 36, pl. 15, fig. 4-6.
Pedina sublævis, E. Desor et P. de Loriol, 1871, Échinologie helvétique, p. 238, pl. 40, fig. 1-4.
(Voir dans cet ouvrage la synonymie de l'espèce et y ajouter :)
Pedina aspera, } Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 83, 105 (Matériaux pour la carte
Pedina sublævis, } géol. de la Suisse, 8me livr.).
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., H. Tombeck, et E. Royer, Monogr. des ét. jur. sup. de la Haute-Marne, p. 445, pl. 26, fig. 26.
Pedina aspera, Dames, 1872, Echiniden der nordw. deutschen Jura-Bildungen, Zeitschrift der deutschen geol. Gesell., 1872, p. 617, pl. 22, fig. 2.
Pedina sublævis, Tribolet, 1873, Recherches géol. sur le Jura neuchât., p. 90.
Pedina aspera, Brauns, 1874, der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 52.

DIMENSIONS.

Diamètre	27 à 60 mm.
Hauteur par rapport au diamètre	0,52

Forme rotulaire, renflée au pourtour, pulvinée à la face inférieure. Zones porifères droites. Pores disposés par triples paires peu obliques. Aires ambulacraires très-étroites, avec deux rangées marginales de tubercules peu saillants, perforés, lisses, inégaux, très-écartés, fortement affaiblis en dessus. Granules miliaires très-fins et

rares, s'entourent au milieu de l'aire quelques petits tubercules secondaires. Aires interambulacraires pourvues de deux rangées de tubercules principaux de même nature que les tubercules ambulacraires, mais plus égaux, plus développés, moins affaiblis en dessus; ils sont situés à peu près au milieu des plaques. Les tubercules secondaires sont plus ou moins nombreux, suivant les exemplaires; ils sont beaucoup plus faibles que les tubercules principaux, et forment des rangées assez irrégulières; il y en a six dans un petit exemplaire de 27^{mm} de diamètre. On en compte jusqu'à huit ou même dix dans le grand exemplaire de 60^{mm} de diamètre. Les granules miliaires sont très-fins et rares. Appareil apicial granuleux; plaques génitales à peu près égales entre elles. Plaques ocellaires placées aux angles externes des plaques génitales. Péristome bien entaillé, enfoncé, fort petit.

Rapports et différences. Je renvoie à l'Echinologie helvétique et à la Monographie de la Haute-Marne pour ce qui tient à l'histoire de l'espèce, à ses rapports avec les autres, et à l'opportunité de réunir sous le nom de *Ped. sublævis* les *Ped. aspera, rotata* et *ornata* d'Agassiz; il me paraît superflu d'y revenir ici. Les exemplaires de Boulogne sont peu nombreux, mais bien conservés et parfaitement typiques; ils présentent les mêmes variations de taille observées dans les grandes séries réunies pour l'Échinologie helvétique; en Suisse, les plus grands exemplaires que j'ai vus proviennent du terrain à Chailles; à Boulogne, au contraire, les plus grands échantillons ont été recueillis dans les couches supérieures de l'étage séquanien, qui se rapportent à l'astartien proprement dit. Les individus du mont des Boucards sont absolument identiques à la moyenne des exemplaires du calcaire à Astartes, principal niveau de l'espèce en Suisse.

Localités. Wirwigne. G. Étage séquanien, couches supérieures. — Mont des Boucards. B. Collection Pellat. — Epitre. B. Collection Michelot. — Etage séquanien, couches inférieures.

Holectypus corallinus, d'Orbigny.

SYNONYMIE.

Holectypus corallinus, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 26.
Holectypus Meriani, Desor, 1857 (excl. syn.), Synopsis des Éch. foss., p. 170.
Holectypus corallinus, E. Desor et P. de Loriol, 1871, Échinologie helvétique, I, p. 265.
(Voir dans cet ouvrage la synonymie de l'espèce et y ajouter:)
Holectypus Meriani, Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 55 et 116 (Materiaux pour la carte géol. de la Suisse, 8^{me} livr.).
Holectypus corallinus, P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. du jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 449.

Holectypus corallinus, Lennier, 1872, Études géol. et pal. des falaises de la Normandie, p. 113.
Id. Dames, 1872, Echiniden der n.-w. deutschen Jura-B., Zeitsch. der deutschen geol. Gesell., 1872, p. 640, pl. 24, fig. 4.
Id. Cotteau, 1873, Paléontologie française, Terr. jurassiques. Échinides, p. 436, pl. 110 et 111.
Id. Cotteau, Péron et Gauthier, 1873, Échinides foss. d'Algérie, p. 13 (Annales des Sciences géologiques, t. IV).
Id. M. de Tribolet, 1873, Rech. géol. sur le Jura neuchâtelois, p. 90.
Id. Brauns, 1874, der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 54.
Id. Mœsch, 1874, Der südliche Aargauer Jura, p. 82, 85, 86, Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, 10e Lief.

DIMENSIONS.

Diamètre	20 mm.
Hauteur par rapport au diamètre	0,49

Forme subpentagonale, subconique, à peu près plane en dessous, peu renflée au pourtour. Zones porifères filiformes. Aires ambulacraires étroites, avec six rangées de tubercules au pourtour, qui bientôt se réduisent à quatre. On compte une douzaine de rangées dans les aires interambulacraires; elles disparaissent rapidement, et il n'y en a que deux qui arrivent au sommet; ces tubercules sont très-fins, très-délicats et écartés à la face supérieure, plus forts, plus serrés à la face inférieure. Les granules miliaires sont très-fins, très-nombreux; on ne les distingue pas bien dans nos exemplaires. Péristome relativement petit, assez enfoncé.

Rapports et différences. Les exemplaires de cette espèce, qui m'ont été communiqués par M. Pellat, présentent exactement les caractères de l'*Hol. corallinus*. Je renvoie à l'Échinologie helvétique pour les rapports de l'espèce et pour son histoire.

Localités. Hesdin. F^1. — Samer F^3. — Brucdale. Hourecq. A^1. Étage séquanien. Collection Pellat.

Pygaster macrocyphus, Wright.

SYNONYMIE.

Pygaster macrocyphus, Wright, 1856, Monogr. of the brit. foss. Echin., of the ool. form. p. 290.
Id. Desor, 1857, Synopsis des Éch. foss., p. 443.
Id. Dollfuss, 1863, Kimméridien du cap la Hève, p. 93, pl. 18, fig. 4-6.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinod., p. 551.
Id. Cotteau, 1874, Paléontologie française. Terr. jurass. Échinides, p. 492, pl. 136, 137, 138.

DIMENSIONS

Diamètre maximum	117 mm.
Hauteur	46 mm.

Le bel exemplaire du *Pygaster macrocyphus*, dont M. Cotteau vient de donner de fort bonnes figures dans la Paléontologie française, est le même que celui qui a été décrit par M. Wright (loc. cit.), et doit donc être envisagé comme le type de l'espèce. M. Davidson, qui a eu la bonté de me le donner, l'a trouvé entre Boulogne et le village du Portel. Je ne saurais rien ajouter à l'excellente description qui accompagne les figures de la Paléontologie française, et il me paraît superflu de la reproduire ici. Depuis lors, M. Pellat a trouvé un exemplaire identique du *Pygaster macrocyphus* non moins parfait, de même taille, dans les couches supérieures de l'étage virgulien de la falaise de Châtillon (M); l'aspect de la gangue étant identique dans les deux exemplaires, il me paraît certain que celui de M. Davidson provient du même niveau. Le *Pygaster macrocyphus* se distingue facilement du *Pyg. umbrella* par ses gros tubercules, sa forme plus pentagonale, son bord plus tranchant et sa face inférieure plus excavée.

Pygaster Gresslyi, Desor.

SYNONYMIE.

Pygaster laganoides, (*pars*) Agassiz, 1839, Échinod. fossiles de la Suisse, p. 81, pl. 12, fig. 13-16.
Pygaster Gresslyi, Desor, 1842, Monographie des Galérites, p. 80.
Pygaster inflatus, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 26.
Pygaster Desori, Étallon, 1862, Lethea Bruntrutana, p. 304, pl. 45, fig. 5.
Pygaster Gresslyi, E. Desor et P. de Loriol, 1871, Échinol. helvétique, I, p. 282, pl. 41, fig. 12.
Id. Cotteau, 1874, Paléontologie française, Terr. jurassiques, Échinides, p. 481, pl. 131, 132, 133.

(Voir dans ces deux ouvrages la synonymie complète de l'espèce à laquelle il faut ajouter :)

Pygaster Gresslyi, Greppin, 1870, Descr. géol. du Jura bernois, p. 105 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).
Id.
Pygaster Desori, } Tribolet, 1873, Recherches géol. sur le Jura neuchâtelois, p. 27.
Pygaster Gresslyi, Quenstedt, 1872-75, Die Echiniden, p. 431, pl. 77, fig. 24.

DIMENSIONS.

Diamètre	28 mm.
Hauteur par rapport au diamètre	0,53

Testa subpentagonalis, depressa, ambitu crassa. Areæ ambulacrariæ seriebus tuberculorum quatuor, interambulacrariæ vero decem præditæ. Tubercula ipsa minora, perforata, scrobiculata; scrobicula haud profunda, granulis minimis circumdata.

Forme subpentagonale, déprimée, renflée au pourtour. Face supérieure convexe. Face inférieure pulvinée. Zones porifères tout à fait droites. Pores parfaitement arron-

dis. Aires ambulacraires étroites, un peu renflées, portant à l'ambitus quatre rangées de tubercules petits, égaux, rapprochés, entourés de scrobicules bien distincts; les deux rangées externes seules parviennent au sommet. Dans les aires interambulacraires il y a dix rangées à peu près régulières de tubercules semblables, à l'ambitus; deux d'entre elles parviennent seules au sommet. Les granules miliaires sont fort petits, serrés; ils forment des hexagones autour des scrobicules, mais, vers le sommet, ils sont à peu près épars.

Rapports et différences. Dans l'exemplaire unique qui vient d'être décrit, on ne peut distinguer ni le péristome ni le périprocte, mais il n'en est pas moins parfaitement déterminable et se montre exactement semblable, par tous ses caractères, aux exemplaires de Trouville et d'autres localités avec lesquels je l'ai comparé. On trouvera dans l'Échinologie helvétique et la Paléontologie française de plus amples détails au sujet de cette espèce. Agassiz l'avait confondue avec le *Pyg. laganoides* de l'étage bathonien; mais il dit positivement que l'exemplaire figuré dans les Échinodermes de la Suisse provient du portlandien de « Rœdersdorf; » j'ai vu dans la collection Gressly des individus provenant de cette dernière localité, qui appartiennent certainement au *Pyg. Gresslyi.*

Localité. Brucdale. A[1]. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Pygaster umbrella, Agassiz.

SYNONYMIE.

Pygaster umbrella, Agassiz, 1847, in Agassiz et Desor, Catalogue raisonné des Échinides, p. 86.
Pygaster Edwardseus, Buvignier, 1852, Statist. géol. de la Meuse. Atlas, p. 46, pl. 32, fig. 31-33.
Pygaster umbrella, Cotteau, 1854, Études sur les Échin. fossiles de l'Yonne, t. I, p. 194, pl. 27, fig. 1-4, et pl. 28, fig. 1.
Id. Desor, 1857, Synopsis des Échin. foss., p. 165.
Id. Cotteau, 1874, Paléontologie française, Terr. jurass. Échin., p. 474, pl. 124, fig. 6, pl. 125, 126, 127 et 128.

(Voir dans cet ouvrage la synonymie de l'espèce et y ajouter :)

Pygaster umbrella, Saemann et Dollfuss, 1861, Bull. Société géologique de France, 2[me] série, t. XIX, p. 168.
Id. Dames, 1872, Echiniden der nordw. deutschen Jura.-B. Zeitsch. der deutschen geol. Gesell. f. 1872, p. 637, pl. 24, fig. 1.
Pygaster patelliformis, Struckmann (non Ag.), 1873, Die fossile Fauna des hannoverschen Jura-Meeres, p. 24.
Pygaster umbrella, Brauns, 1874, der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 54.

DIMENSIONS.

Diamètre maximum.	116 mm.
Hauteur	50 mm.

Les magnifiques exemplaires du *Pygaster umbrella*, trouvés dans le Boulonnais par M. Pellat, ayant été déjà admirablement décrits et figurés dans la Paléontologie française, par M. Cotteau, il me paraît inutile d'y revenir ici, puisque je suis complétement d'accord avec mon savant ami au sujet de cette espèce, et que je n'ai rien à ajouter à la description parfaite qu'il en a donnée.

Localités. Questrecque. G. Étage séquanien. — Collection Pellat. Tous les exemplaires du *Pygaster umbrella*, que M. Pellat m'a communiqués, proviennent de cette petite assise gréseuse de cinq mètres d'épaisseur, à laquelle on a donné le nom de grès de Wirwigne, et qui forme la partie supérieure de l'étage séquanien; on l'y rencontre associé au *Pygurus jurensis*.

Pygurus Blumenbachi, Agassiz (Koch et Dunker).

SYNONYMIE.

Echinolampas Blumenbachi,	Koch et Dunker, 1837, Beiträge zur Kenntniss der nordd. Ool.-Geb., p. 37, pl. 4, fig. 1, a, b, c.
Clypeus acutus,	Agassiz, 1839, Descript. des Échinod. fossiles de la Suisse, t. I, p. 38, pl. 10, fig. 1.
Pygurus Blumenbachi,	Agassiz, 1840, Catalogue raisonné des Échinides, p. 104.
Pygurus Royerianus,	Cotteau, 1854, Note sur les Échin. kim. de l'Aube, Bull. Soc. géol. de France, t. XI, p. 356.
Pygurus Bonanomii,	Étallon, 1860, Rayonnés de Montbéliard, p. 10 et 15, pl. 1, fig. 2, pl. 2, fig. 2.
Pygurus Blumenbachi,	Cotteau, 1869, Paléontologie française, Terr. jurass. Échinodermes, p. 157, pl. 38, fig. 3, pl. 39 et 40.
Pygurus Royerianus,	Cotteau, 1869, Paléontologie française, Terr. jurass. Échinodermes, p. 164, pl. 41 et 42.
Pygurus Blumenbachi,	E. Desor et P. de Loriol, 1871, Échin. helv. I, p. 341, pl. 53, fig. 4-6.
	(Voir dans cet ouvrage la synonymie de l'espèce et ajouter :)
Pygurus Blumenbachi,	Wright, 1869, On the Correlation of the jurass. Rocks of Côte d'Or and Cotteswold Hills, p. 81.
Id.	Greppin, 1870, Descrip. géol. du Jura bernois, p. 105 (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr.).
Id.	P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer et H. Tombeck, Monogr. du jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 455.
Id.	Dames, 1872, Die Echiniden der nordw. deutschen Jura-Bildungen, Zeitsch. der deutschen geol. Ges., vol. XXIV, p. 618, pl. 22, fig. 4.
Pygurus Royerianus,	Dames, 1872, Die Echiniden der nordw. deutschen Jura-Bildungen, Zeitsch. der deutschen geol. Ges. vol. XXIV, p. 620, pl. 22, fig. 5.
Pygurus Blumenbachi,	Struckmann, 1873, Fauna des hannov. Jura-Meeres, p. 24.
Id.	Tribolet, 1873, Recherches géol. sur le Jura neuchâtelois, p. 90.
Id.	Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 55-97.
Id.	Mœsch, 1874, Der südliche Aargauer Jura, p. 88 (Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, 10e Lief.).

DIMENSIONS.

Longueur maximum . . . . . 110 mm.
Largeur par rapport à la longueur 1,02
Hauteur par rapport à la longueur, ne saurait être donnée exactement.

Les exemplaires de Boulogne, en petit nombre, qui appartiennent à cette espèce, dont l'un est de fort grande taille, sont tous très-aplatis; ils sont évidemment déformés, mais on reconnaît aisément qu'ils appartiennent tous au type déprimé; tous leurs caractères sont, du reste, parfaitement appréciables, et leur détermination peut être regardée comme certaine. Je renvoie, pour la description détaillée de l'espèce et l'indication des variétés, à la Paléontologie française et à l'Échinologie helvétique, à ce dernier ouvrage, en particulier, pour l'exposé des motifs qui nous ont engagés à réunir le *Pyg. Royerianus* et le *Pyg. Bonanomii* au *Pyg. Blumenbachi.*

Localités. Moulin Hubert. K. Étage virgulien. — Collection Beaugrand. Questrecque. G. Grès de Wirwigne. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Pygurus jurensis, Marcou.

(Pl. XXVI, fig. 10.)

SYNONYMIE.

Pygurus jurensis, Marcou, 1847, Recherches sur le Jura salinois, p. 114.
Pygurus nasutus, d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. II, p. 26.
Pygurus jurensis, Cotteau, 1869, Paléontologie française, Terr. juras. Échin., p. 168, pl. 43.
Id. E., Desor et P. de Loriol, Échinologie helvétique, t. I, p. 347, pl. 54, fig. 2.
(Voir dans ces deux ouvrages la synonymie de l'espèce et ajouter :)
Pygurus Blumenbachi, Sadebeck, 1865, Der obere Jura in Pommern, Zeitsch. der deutschen geol. Gesell., vol. XVII, p. 661 (non Koch et Dunker).
Pygurus costatus, K. v. Seebach, 1864, Der hannoversche Jura, p. 86 (non Wright).
Pygurus jurensis, Dames, 1872, Die Echiniden der nordw. deutschen Jura-Bild. in Zeitsch. der deutschen geol. Gesell., vol. XXIV, p. 623, pl. 23, fig. 2.
Id. M. de Tribolet, 1873, Recherches géol. sur le Jura neuchâtelois, p. 38.
Id. Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 97.

DIMENSIONS.

Longueur . . . . . 43 à 72 mm.
Largeur par rapport à la longueur . . . . . 0,98 à 1,04
Hauteur par rapport à la longueur . . . . . 0,39 à 0,41

Testa fere pentagonalis, antice angustata, parum emarginata, postice fortiter rostrata, non lobata, supra subconica, infra concava et pulvinata. Ambulacra petaloïdea, lata, ante marginem angustata. Vittæ poriferæ spatio intermedio angustiores, in pagina infera haud in sulcis positæ. Peristoma antice excentricum, floscello valido circumdatum; periproctum inferum, in extremitate rostri posterioris situm.

Forme pentagonale, tantôt un peu moins large que longue, tantôt un peu plus large que longue, rétrécie en avant. Pourtour rarement un peu ondulé. Bord antérieur tronqué et légèrement échancré. Bord postérieur prolongé en rostre, relativement large et long, mais non lobé sur les côtés; ces derniers sont à peu près rectilignes. Face supérieure plus ou moins élevée, subconique au point culminant qui se trouve au sommet ambulacraire. Face inférieure assez profonde et accidentée par les renflements des aires interambulacraires. Sommet ambulacraire excentrique en avant. Ambulacres larges, pétaloïdes, effilés; les zones porifères sont à peu près aussi larges que la moitié de l'espace interporifère; les pores externes ont la forme de longues fentes fort étroites. A la face inférieure, les zones porifères, réduites à quelques pores très-petits et disposés par paires très-écartées, sont placées dans des dépressions, mais non dans des sillons limités. Le phyllode est très-large, court et en fer de lance. Les aires interambulacraires sont extrêmement rétrécies vers l'appareil apicial; la postérieure impaire n'est pas carénée. L'appareil apicial n'est pas distinct dans les exemplaires que j'ai à décrire. Péristome excentrique en avant, entouré d'un floscelle très-accentué, dont les bourrelets sont fort saillants. Périprocte subcirculaire, placé tout à fait à l'extrémité du rostre; l'area anale est assez creusée. On distingue très-imparfaitement les tubercules dans tous nos exemplaires.

Rapports et différences. Le *Pyg. jurensis*, qui n'est point rare à Boulogne, se distingue à première vue du *Pyg. Blumenbachi* par sa région postérieure prolongée en rostre long et large, mais nullement échancrée de chaque côté de ce rostre; dont les deux bords latéraux sont presque rectilignes. Il diffère du *Pyg. pentagonalis*, Wright, qui, d'après M. Dames, se trouve à peu près au même niveau dans le nord de l'Allemagne, par son rostre postérieur plus accentué, plus allongé, sa face supérieure plus conique, ses ambulacres logés à la face inférieure, dans des dépressions, mais non dans des sillons limités, puis par ses phyllodes bien plus larges et plus grands. M. Cotteau n'hésite pas à réunir au *Pyg. jurensis* le *Pyg. nasutus*, d'Orbigny.

Localité. Questrecque. G. Grès de Wirwigne. Étage séquanien, couches supérieures. — Collection Pellat.

Echinobrissus Haimei, Wright.

SYNONYMIE.

Echinobrissus Haimei, Wright, 1855, Monogr. of the Brit. foss. Echin. ool., p. 98. Mem. Pal. Soc. London.
Id. P. de Loriol et E. Pellat, 1866, Monogr. de l'étage portlandien de Boulogne, p. 119.
Id. Cotteau, 1872, Paléont. franç., Terr. jurass. Échinod. p. 310, pl. 83, fig. 1-6.

Cette espèce vient d'être décrite avec le plus grand détail, par M. Cotteau, dans la Paléontologie française, et les échantillons de Boulogne ont été figurés par mon savant ami. Il me paraît inutile d'y revenir, et je renvoie à cet ouvrage pour tout ce qui tient à cette espèce, déjà décrite dans notre premier mémoire.

Localités. Ningle. Alpreck. Portlandien supérieur. — Collection Pellat. Coll. P. de Loriol (recueillis par M. Davidson).

Echinobrissus Brodiei, Wright.

SYNONYMIE.

Echinobrissus Brodiei, Wright, 1850, Monogr. of. the Brit. foss. ool. Echinod., p. 352, pl. 35, fig. 1, et pl. 43, fig. 3.
Id. Cotteau 1872, Paléont. franç., Terr. juras. Échin., p. 304, pl. 81.

Je puis répéter ici ce que je viens de dire à propos de l'*Echinobrissus Haimei*, et je renvoie à la Paléontologie française pour tout ce qui tient à l'*Echin. Brodiei*, déjà décrit dans notre premier mémoire, et dont M. Cotteau a fait représenter un exemplaire de Boulogne.

Localités. Falaise de la Tour Croï. Ningle. Portlandien supérieur. — Collection Pellat.

Echinobrissus Bourgueti, Desor.

SYNONYMIE.

Echinobrissus Bourgueti, Desor, 1858, Synopsis des Éch. foss., p. 264.
Id. E. Desor et P. de Loriol, 1871, Échin. helv., p. 320, pl. 50, fig. 7.
Id. Cotteau, 1872, Paléont. franç. Terr. juras. Échin., p. 294, pl. 79, fig. 1-7.

Je ne connais qu'un seul individu appartenant à cette espèce, provenant du Boulonnais; c'est le même qui a déjà été décrit et figuré par M. Cotteau dans la Paléontologie française. Je n'ai donc pas à y revenir ici.

Localité. Alpreck. Portlandien supérieur. — Collection Pellat.

Echinobrissus Perroni, Étallon.

(*Pl. XXVI, fig. 11.*)

SYNONYMIE.

Echinobrissus Perroni, Étallon in Sched.
Id. Cotteau, 1860, Note sur les Éch. portl. de la Haute-Saône; Bull. Soc. géol. de France, 2me série, t. XVII, p. 866.
Id. Étallon, 1864, Paléont. grayl. Mém. Soc. d'Émul. du Doubs, 3me série, t. VIII, p. 480.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., H. Tombeck, E. Royer, Monogr. des étages jurass. sup. de la Haute-Marne, p. 454, pl. 26, fig. 28.
Id. Cotteau, 1872, Paléont. franç., Terr. jurass. Échin., p. 308, pl. 82.

DIMENSIONS.

Longueur	35 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,92
Hauteur par rapport à la longueur	0,43

Forme déprimée, subquadrangulaire, arrondie en avant, à peu près aussi large en avant qu'en arrière, tronquée au bord postérieur. Face supérieure déprimée, peu convexe. Pourtour renflé. La face inférieure n'a pu être dégagée. Sommet ambulacraire excentrique en avant. Ambulacres inégaux, les postérieurs sont plus longs et un peu arqués en dehors. Périprocte très-éloigné de l'appareil apicial, au sommet d'un sillon bien prononcé qui se rétrécit vers le bord, puis s'évase ensuite en échancrant un peu le pourtour. Ce sillon est plus ou moins oblique, souvent assez droit. Les tubercules sont très-petits et serrés à la face supérieure.

Rapports et différences. L'exemplaire décrit est de grande taille, mais parfaitement typique. On distingue facilement cette espèce de celles qui s'en rapprochent, par l'éloignement du périprocte du sommet apicial, par sa forme subquadrangulaire et par sa face supérieure déprimée. Je renvoie, pour les détails, à la Paléontologie française.

Localité. Bréquerecque. Calcaire à *Trig. Renauxiana*. Étage virgulien. — Collection Beaugrand.

Echinobrissus planatus (Rœmer), d'Orbigny.

(Pl. XXVI, fig. 29-30.)

SYNONYMIE.

Nucleolites planatus,	Rœmer, 1836, Petref. der norddeutschen Ool.-Geb., p. 28, pl. 1, fig. 19.
Id.	Agassiz, 1836, Prodrome des Échin. in Mem. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. 1, p. 186.
Id.	Desmoulins, 1838, Tableau des Échinides, p. 362.
Nucleolites planulatus,	Agassiz et Desor, 1838, Catalogue raisonné des Echinides, p. 96.
Echinobrissus planulatus,	d'Orbigny, 1854, Revue zoologique, 2me série, t. VI, p. 24.
Id.	d'Orbigny, 1858, Paléontologie française, Terr. crétacés, t. VI, p. 392.
Id.	Desor, 1858, Synopsis, p. 264.
Id.	Wright, 1859, Monogr. of the Brit. ool. Ech., p. 357 (Paléont. Soc.).
Nucleolites planatus,	H. Credner, 1863, Gliederung der ob. Juraform. in N. W. Deuts., p. 12, 35.
Echinobrissus scutatus,	Sadebeck (non Goldfuss), 1865, Der obere Jura in Pommern, Zeitschr. der deutschen geol. Gesell., v. XVII, p. 661.
Id,	(*pars*) Seebach, 1864, Der hannoversche Jura, p. 86.
Echinobrissus planatus,	Dames, 1872, Die Echin. der nordw. deutschen Jura-Bildungen, Zeitsch. der deutschen geol. Gesell., t. XXIV, p. 632, pl. 23, fig. 4.
Id.	Struckmann, 1873, Ueber die fossile Fauna des hannov. Jura-Meeres, p. 24.
Echinobrissus scutatus.	(*pars*) Brauns, 1874, der obere Jura in N. W. Deutschland, p. 70.

DIMENSIONS.

Longueur	24 mm.
Largeur par rapport à la longueur	1,00
Hauteur par rapport à la longueur	0,46

Testa depressa, antice rotundata, paulo angustata, postice dilatata et subrostrata. Apex leviter antice excentricus. Apertura anali in pagina superiore valde ovali ab apice ipso oriunte. Tubercula in pagina superiore late scrobiculata, valde remota.

Forme aussi large que longue, arrondie et un peu rétrécie en avant, dilatée en arrière, subrostrée au bord postérieur. Face supérieure très-déprimée, à peine un peu relevée au sommet dans quelques exemplaires, déclive en arrière. Face inférieure assez pulvinée et creusée autour du péristome. Sommet ambulacraire assez excentrique en avant, correspondant avec le point culminant. Ambulacres peu pétaloïdes, les postérieurs sont un peu plus longs que les antérieurs, l'impair n'est pas sensiblement plus large que les autres. Les pores des rangées externes sont à peine un peu plus allongés que ceux des rangées internes. Appareil apicial comme dans les autres

espèces du genre, mais très-granuleux. Périprocte à la face supérieure, au sommet d'un sillon qui commence immédiatement auprès de l'appareil apicial; étroit d'abord, ce sillon s'élargit bientôt en se creusant, puis se rétrécit légèrement et arrive au bord, qu'il échancre d'une manière sensible, quoique peu profondément. Péristome enfoncé, un peu plus excentrique en avant que le sommet ambulacraire. Tubercules largement scrobiculés et très-espacés à la face supérieure, plus espacés que dans les autres espèces du genre; au pourtour ils se rapprochent et sont même assez serrés au bord de la face inférieure; ils s'écartent de nouveau vers le péristome. Toute la surface, entre les scrobicules, est couverte de petits granules fins, serrés et assez saillants.

Rapports et différences. L'*Echinobrissus planatus*, auquel les exemplaires décrits me paraissent pouvoir être certainement rapportés, est voisin de l'*Echin. scutatus*, mais il s'en distingue à première vue par son sillon anal remontant jusqu'à l'appareil apicial. Il ressemble aussi à l'*Echin. Bourgueti* par la longueur de son sillon anal, mais il en diffère par sa forme plus élargie, très-déprimée et aplatie à la face supérieure, puis par ses tubercules très-espacés et largement scrobiculés à la face supérieure, tandis que dans l'*Echin. Bourgueti* ils sont, au contraire, très-serrés et entourés d'un scrobicule fort étroit. On a souvent confondu l'*Echin. planatus* avec l'*Echin. scutatus*, mais dernièrement M. Dames a fait ressortir fort clairement les différences profondes qui les séparent. Un exemplaire du Hanovre, que je possède, est tout à fait identique aux exemplaires du Boulonnais; il montre que la forme peut varier un peu dans certains individus et se montrer plus étroite en avant que dans l'exemplaire figuré par M. Dames. L'écartement très-remarquable des tubercules à la face supérieure permettra toujours de distinguer cette espèce de celles de ses congénères, dans lesquelles le sillon anal arrive jusqu'à l'appareil apicial.

Localités. Gertrude. Collection Pellat. Bainethun. Collection Beaugrand. F^{3}. Étage séquanien.

Echinobrissus scutatus, Lamarck (d'Orbigny).

SYNONYMIE.

Nucleolites scutatus,	Lamarck, 1816, Animaux sans vertèbres, 1re éd., t. III, p. 36.
Id.	Goldfuss 1826, Petref. Germ., t. I, pl. 43, fig. 6, p. 140.
Clypeus dimidiatus,	Phillips, 1829, Geology of Yorkshire, p. 127, pl. 3, fig. 16
Nucleolites Goldfussi,	Desmoulins, 1837, Études sur les Échin., Tableau, p. 362.
Echinobrissus scutatus,	Wright, 1859, Monogr. of Brit. ool. Ech., p. 346, pl. 26, fig. 2.
Echinobrissus dimidiatus,	Wright, 1859, Monogr. of Brit. ool. Ech., p. 350, pl. 26, fig. 3.

Echinobrissus scutatus, E. Desor et P. de Loriol, 1871, Échin. helv., t. I, p. 315, pl. 49, fig. 8-10.
Id. Cotteau, 1872, Paléontologie française, Terr. jurass. Échinod., p. 280, pl. 76 et 77, fig. 1-5.

(Voir dans ces deux ouvrages la synonymie de l'espèce et ajouter :)

Echinobrissus scutatus, Hébert, 1860, Terr. jurass. sup. des Côtes de la Manche, Bull. Soc. géol. de France, 2me série, t. XVII, p. 305 et pass.
Id. Dames, 1872, Die Echiniden der Nordw. deutschen Jura-Bild., in Zeitschr. der deutschen geol. Gesell., t. XXIV, p. 629, pl. 23, fig. 3.
Echinobrissus dimidiatus, Dames, 1872, Die Echiniden der Nordw. deutschen Jura-Bild. in Zeitschr. der deutschen geol. Gesell., t. XXIV, p 631.
Echinobrissus scutatus, Struckmann, 1873, Ueber die foss. Fauna des Hannov. Jura-Meeres, p. 24.
Id. (*pars*) Brauns, 1874, Der obere Jura in Nordw.-Deutschland, p. 56, etc.
Nucleolites scutatus, Quenstedt, 1872-75, Die Echiniden, p. 442, pl. 78, fig. 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 (excl. fig. 4 et 9).

DIMENSIONS.

Longueur	18 à 31 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,95 à 1,00
Hauteur par rapport à la largeur	0,45 à 0,56

Testa subquadrata, antice angustata, rotundata, postice dilatata, truncata, emarginata ; pagina superior modo sub planata, modo subconica ; pagina inferior pulvinata. Ambitus inflatus. Peristoma magnum, antice excentricum. Sulci analis origo ab assulis genitalibus remota.

Forme subcarrée, arrondie et un peu rétrécie en avant, plus ou moins élargie en arrière, tronquée et assez émarginée au bord postérieur. Face supérieure tantôt presque plane, tantôt assez bombée et renflée en avant, déclive en arrière. Face inférieure concave au milieu, pulvinée sur les bords. Pourtour très-renflé. Sommet ambulacraire excentrique en avant. Ambulacres comme dans les espèces du genre, les postérieurs plus longs que les autres et un peu infléchis en dehors; à la face inférieure ils sont logés dans de légères dépressions. Péristome pentagonal, enfoncé, un peu excentrique en avant, entouré d'un floscelle très-peu accusé. Périprocte supramarginal, ouvert à une distance assez variable de l'appareil apicial, mais qui ne dépasse pas un tiers de la distance du bord au sommet. Le sommet du sillon anal est plus ou moins pointu et toujours séparé de l'appareil apicial par un espace distinct, mais plus ou moins long, et le plus souvent déprimé. Le sillon est très-creusé dès l'origine, il s'élargit aussitôt et, sans diminuer de profondeur, arrive au bord postérieur, qu'il échancre fortement. La plaque madréporiforme occupe tout le centre de l'appareil apicial. Tubercules petits et serrés au pourtour, un peu plus écartés autour du sommet et à la face inférieure.

Rapports et différences. Les exemplaires de Boulogne sont assez nombreux et présentent les caractères généraux de l'*Echin. scutatus*; la plupart d'entre eux se rattachent à la variété allongée, à périprocte moins évasé, à laquelle a été affecté le nom d'*Echin. dimidiatus*. Si, au premier abord, certains individus paraissent avoir un faciès assez spécial, on voit, d'un autre côté, des passages si évidents, que je me range à la manière de voir de M. Cotteau, qui réunit les deux espèces. M. Dames (loc. cit.) décrit, sous le nom d'*Echin. Baueri*, une espèce du jurassique supérieur du nord de l'Allemagne, qui ressemble assez à nos exemplaires de Boulogne, mais s'en distingue par son sillon anal moins approfondi qui s'efface rapidement et échancre à peine le bord postérieur, puis par sa face inférieure plus plane, bien moins pulvinée. L'*Echin. planatus*, Rœmer, se distingue à première vue par son sillon anal arrivant jusqu'à l'appareil apicial. Il est inutile de revenir ici sur les divers rapports de l'espèce avec les autres et sur son histoire; je renvoie à l'Echinologie helvétique et à la Paléontologie française.

Localités. Hesdin l'abbé. Épitre. Quehen. F^1. — Samer. Bellebrune. F^3. Étage séquanien. — Collections Pellat, Michelot.

Astropecten Lorioli, Wright.

(Pl. XXVI, fig. 12.)

SYNONYMIE.

Astropecten Lorioli, Wright, 1869, On the correlation of jurass. rocks of Côte d'Or and Cotteswold Hills, p. 88.

DIMENSIONS.

Diamètre du disque.	36 mm.
Longueur approximative des bras.	70 mm.
Largeur des bras à leur naissance	25 mm.

Disque relativement grand. Bras au nombre de cinq, atteignant, suivant toute probabilité, une longueur à peu près égale à deux fois le diamètre du disque. Ils sont relativement larges à leur naissance et semblent diminuer rapidement. Je ne connais que la face dorsale. Les plaques marginales sont grandes, leur longueur vers la naissance du bras atteint 6^{mm}, et leur hauteur ne dépasse pas 3^{mm}; on compte huit à neuf plaques en biseau dans chaque espace interradial. La face externe des plaques est

relativement peu convexe, elle va rencontrer par une courbe très-régulière la plaque marginale ventrale correspondante, qui ne dépasse pas le bord. La surface extérieure des plaques est usée partout; on ne saurait dire si elles portaient des piquants; il ne reste nulle trace des épines marginales. L'extrémité des pièces ambulacraires apparaît au milieu des bras. L'angle interradial est d'environ 90 degrés.

Rapports et différences. Cette Astérie est encore incomplétement connue, cependant je ne vois aucune des espèces décrites avec laquelle elle puisse se confondre. Elle est remarquable par la largeur proportionnelle de son disque.

Localité. Le seul exemplaire connu appartient à M. Wright, qui a bien voulu me le communiquer. Il a été trouvé « dans le portlandien de Boulogne-sur-Mer, » par M. Bouchard-Chantereaux, et provient, suivant toute probabilité, à en juger d'après la roche, des couches supérieures du portlandien d'Alpreck ou de Ningle.

Ophidiaster? Davidsoni, Wright.

(Pl. XXVI, fig. 13-14.)

SYNONYMIE.

Ophidiaster Davidsoni, Wright, 1869, The correlation of jurassic rocks of the Côte d'Or and the Cotteswold Hills, p. 88.

DIMENSIONS.

Diamètre du disque	15 mm.
Diamètre des bras à leur naissance	9 mm.
Longueur des bras (inconnue).	
Le plus grand fragment a	25 mm.

Disque relativement petit, un peu bombé. Bras au nombre de cinq, larges, convexes, se rétrécissant très-peu vers leur extrémité; ils étaient probablement subcylindriques, car leur apparence à l'état fossile est déjà très-convexe et on voit qu'ils sont très-comprimés, car les pièces ambulacraires viennent toucher les osselets de la face dorsale, tandis que dans un individu intact elles devaient en être séparées par un certain espace. La face supérieure des bras est composée d'un grand nombre de petits ossicules en forme de losanges se touchant par les sommets de leurs angles, et non par leurs côtés, qui sont évidés. Ces ossicules sont disposés en séries régulières, dont on distingue une douzaine, tant sur la face supérieure que sur les côtés. A la face inférieure, dont on découvre un petit fragment, on voit une série de petits ossi-

cules fort minces qui bordent le sillon ambulacraire, puis, de chaque côté, une seconde série de petits ossicules qui concourent à former le bord. Au centre du disque on distingue quelques ossicules un peu plus grands que les autres. Le corps madréporiforme est petit et arrondi; il paraît unique.

Rapports et différences. L'exemplaire intéressant que je viens de décrire appartient à M. le docteur Wright qui a bien voulu me le communiquer. Il est assez bien conservé, sans être cependant assez complet pour que son classement puisse être fixé avec certitude. Dans tous les cas, c'est bien du genre *Ophidiaster* qu'il se rapproche le plus par sa forme générale, par ses bras très-probablement cylindriques, par ses ossicules disposés en séries régulières, rapprochés, et cependant laissant entre eux un espace suffisant pour permettre à des pores de venir s'ouvrir à la surface.

Localité. L'individu type a été donné à M. Wright comme provenant du « portlandien de Boulogne. » D'après l'apparence de la gangue, il doit avoir été trouvé dans les couches portlandiennes supérieures d'Alpreck ou de Ningle.

Solanocrinus Beaugrandi, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XXVI, fig. 15-20.)

DIMENSIONS.

Diamètre du calice . . . . . 9 mm.
Hauteur du calice. . . . . 7 mm.

Calix pentagonalis, paulo latior quam altus. Assula centralis alta, longitudinaliter costata, circa 20 fossulata, in pagina externa complanata, leviter rugata. Assulæ basales quinque perangustæ. Assulæ radiales calicis magnæ, prominulæ; assula radialis libera unica, pentagona, elevata. Cavitas ventralis profunda, rugosa. Brachia decem numero.

Calice pentagonal, un peu plus large que haut. Pièce centrale pentagonale, mais sans angles fortement accusés, relativement haute. Sa face externe est plane, avec quelques petites dépressions irrégulières. Sur les côtés, on remarque dix côtes ou arêtes saillantes, dont cinq, plus accentuées que les autres, correspondent aux angles du pentagone; les cinq autres, plus faibles, se trouvent au milieu des faces. Les dépressions longitudinales, limitées par ces côtes, sont occupées par les points d'attache des cirrhes, dont il y avait une vingtaine, quatre sur chaque face; aucun n'est conservé, leur surface articulaire forme une cavité irrégulière assez profonde, avec

un bourrelet transversal percé d'un petit trou. J'ai pu examiner très-nettement les pièces basales sur un échantillon dans lequel la pièce centrale a été détachée. Ces pièces basales sont au nombre de cinq, très-étroites, en forme de languettes, partant du canal central et aboutissant aux angles des pièces radiales où elles se distinguent fort bien; elles forment comme une petite étoile à rayons fort étroits. Premières radiales fortement soudées entre elles, longues, étroites, faisant une forte saillie au-dessus de la pièce centrale; leur surface articulaire est très-impressionnée, elle porte au milieu une arête transverse tranchante, au-dessous de laquelle se voit une cavité transverse assez longue, et au-dessus une petite perforation. La cavité de la face ventrale est pentagonale, grande, profonde, en entonnoir, sa surface est très-rugueuse et son bord externe, un peu feuilleté, semble dépasser le bord des premières radiales; dix sillons étroits et peu marqués, partant des angles et du milieu des faces, se dirigent du bord vers le fond de la cavité. Il n'y a qu'une seule pièce radiale libre; elle est large, pentagonale, et elle porte deux surfaces articulaires, sur chacune desquelles s'articule un bras dont il ne reste que deux ou trois articles en place; je ne puis donc savoir s'ils se bifurquaient encore une fois. Ces premiers articles sont larges, presque rectangulaires et peu amincis sur leur côté interne. Avec les calices que je viens de décrire, ont été trouvés de nombreux fragments de bras qui appartiennent sans doute à la même espèce. Dans l'un d'entre eux, qui était probablement un peu éloigné du corps, la largeur est encore de 6^{mm}, mais les articles, sur leur face inférieure ou dorsale, sont étroits et en biseau à leur extrémité interne; leur bord externe est tranchant. Sur la face supérieure ou ventrale du bras, la gouttière ambulacraire est très-distincte et nettement creusée; le côté épais de chaque article se trouve évidé d'une manière singulière, et forme une sorte de crochet dont le bord interne, qui est rugueux, borde la gouttière, tandis que le côté en biseau de l'article est très-aminci en lame étroite et borde l'autre côté de la gouttière. Dans l'un des angles du crochet dont j'ai parlé, se trouve le point d'attache de la pinnule; l'une de celles-ci est conservée en partie, elle n'a que neuf articles et, bien qu'elle ne soit pas terminée, elle ne me paraît pas avoir dû être très-longue; chaque article des bras se trouvait porter une pinnule, mais seulement sur son côté épais, évidé en crochet. La surface articulaire des articles forme une sorte de losange assez accidenté, avec un bourrelet transverse au milieu duquel se trouve l'orifice du canal. Je n'ai observé aucune syzygie.

Rapports et différences. Plusieurs calices, très-bien conservés, appartenant à cette espèce, ont été recueillis dans le Val-Saint-Martin; sur l'un d'entre eux sont encore attachées les bases des bras, dont plusieurs fragments isolés se trouvaient encore dans les mêmes couches. Au premier abord, on serait tenté de rapprocher ces échantillons

du *Solan. costatus*. Toutefois, après un examen attentif, on ne tardera pas à reconnaître qu'ils en diffèrent par des caractères importants. Dans le *Solan. costatus*, ainsi que cela ressort clairement de la description et des figures de l'espèce, données récemment par M. Quenstedt (Echinodermen, III, p. 172, pl. 96, fig. 26-48), il y a deux pièces radiales libres, la première étroite, rectangulaire, s'articulant sur la première radiale, la seconde triangulaire, avec deux surfaces articulaires, portant chacune un bras; cette dernière radiale, seule, existe dans le *Solan. Beaugrandi*, et il faut ajouter que la cavité ventrale de ce dernier est bien plus grande et très-rugueuse, que les extrémités de ses pièces basales, apparentes au dehors, sont relativement beaucoup plus petites et, enfin, que la forme qu'affectent les articles de ses bras sur leur face ventrale est entièrement différente.

Localité. Val-Saint-Martin. H. Calcaire de Bréquerecque. Étage ptérocérien. — Collections Beaugrand, Pellat.

Millericrinus, Sp.

(Pl. XXVI, fig. 26.)

Il ne m'est pas possible de rapporter à une espèce bien déterminée un fragment de tige que m'a communiqué M. Sauvage; sa longueur est de 35^{mm}, son diamètre de 7^{mm}; il est parfaitement cylindrique et, çà et là, quelqu'un de ses articles porte un petit tubercule. Les rayons de la surface articulaire sont relativement assez fins. Ce fragment de tige qui probablement appartenait à une région voisine de la racine, à cause de ses tubercules écartés, pourrait être rapporté au *Mill. polydactylus* ou à une espèce voisine.

Localité. — Quehen. D. Étage séquanien.

Apiocrinus Roissyanus, d'Orbigny.

SYNONYMIE.

Apiocrinus Roissyanus, d'Orbigny, 1840, Hist. naturelle des Crinoïdes, p. 20, pl. 3 et 4, fig. 1-10.
Id. P. de Loriol, 1872, in P. de L., E. Royer, et H. Tombeck, Monogr. des étag. sup. de la formation jurass. de la Haute-Marne, p. 460.

(Voir dans cet ouvrage la description et la synonymie de l'espèce.)

De nombreux fragments de tige appartenant à cette espèce m'ont été communiqués par M. Pellat. Un seul présente la région terminale de la tige, qui se compose d'articles graduellement élargis, dont le dernier porte cinq dépressions triangulaires, séparées par des côtes tranchantes, sur lesquelles s'articulaient les pièces basales du calice, qui n'existent plus.

Localité. Hourecq. A'. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Genre Picteticrinus, P. de Loriol, 1875.

Calice court, composé de cinq pièces basales égales et pentagonales, puis de cinq premières radiales directement articulées sur les basales. Les deuxièmes et les troisièmes radiales sont libres, ne font pas partie du calice et constituent la base des bras. Ces derniers sont au nombre de dix dans la seule espèce connue. Tige pentagonale; les articles terminaux qui supportent le calice ne sont pas modifiés, mais seulement plus minces. Au-dessous du calice, et de distance en distance sur la tige, se trouvent des rayons accessoires disposés par verticilles réguliers. La surface articulaire porte une impression en rosace, très-marquée.

Rapports et différences. Le genre *Picteticrinus*, qui appartient à la famille des Pycnocrinides, établit un intermédiaire entre les Apiocriniens et les Pentacriniens. Son calice ressemble tout à fait à celui des *Millericrinus*, mais sur la surface articulaire des articles de sa tige se trouve une étoile distincte, comme dans les *Pentacrinus*, et sa tige porte aussi, comme dans les espèces de ce genre, des rayons accessoires disposés par verticilles de distance en distance. On ne saurait confondre les *Pictetiçrinus* avec les *Balanocrinus*. J'ai pu examiner le type de ce dernier genre, conservé au musée de Bâle. On distingue le premier article non modifié d'une tige pentagonale, à surface articulaire, ressemblant à celle du *Pentacrinus*; il supporte un calice composé de cinq pièces basales petites, tuberculeuses sur leurs angles et au milieu, puis d'une pièce ovoïde très-grosse (son diamètre égale environ quatre fois celui de la tige) sur laquelle je n'ai pu réussir à distinguer aucune trace de sutures; on ne voit point non plus où pouvaient se trouver les points d'attache des bras. Je me réserve de revenir plus tard, dans un autre ouvrage, sur ce singulier calice. Sa provenance est inconnue.

Picteticrinus Beaugrandi, P. de Loriol, 1875.

(Pl. XXVI, fig. 23-25.)

DIMENSIONS.

Diamètre du calice . . . . . 3 mm. ½.
Diamètre de la tige . . . . . 2 mm.

Calyx parvus, haud inflatus. Assulæ basales quinque, pentagonæ, tantum longæ quantum latæ. Assulæ radiales primariæ latæ. Assulæ radiales secundariæ tertiariæque adsunt. Brachia decem gracilia. Columna pentagonalis, sub calice haud inflata, cirrhis nonnullis instructa. Ejusdem articuli angusti.

Calice très-petit, non renflé, composé de cinq pièces basales, petites, pentagonales, aussi hautes que larges, puis de cinq premières radiales plus grandes, également pentagones, mais avec la base en haut, et plus larges que hautes. Sur chacune de ces premières radiales s'articule d'abord une seconde radiale étroite et discoïde, puis une troisième radiale pentagonale, qui porte deux bras grêles, cylindriques, dont je ne puis apprécier la longueur. Le nombre des bras ne paraît pas avoir dépassé dix ; leur ensemble est très-volumineux relativement à la tige ; le diamètre de celle-ci n'est pas beaucoup supérieur à celui de l'un des bras. La tige est régulièrement pentagonale; légèrement creusée sur ses faces. L'article qui supporte le calice, et sur lequel s'articulent les pièces basales, n'est ni renflé ni modifié, et semblable aux autres, mais plus mince, de même que les deux qui le suivent. Tous les autres sont égaux, étroits et forment un léger bourrelet le long de leur surface articulaire. Chacun des trois articles qui succèdent aux trois premiers de la tige supportant le calice, est muni d'un verticille de cirrhes ou rayons accessoires assez longs; un verticille semblable existait sur le huitième article au-dessous des premiers, et on en distingue un autre, que dix articles séparent du précédent. L'étoile qui se trouve sur les faces articulaires des articles est large et saillante.

Rapports et différences. La charmante espèce que je viens de décrire, étant la seule actuellement connue, appartenant au genre *Picteticrinus*, je n'ai pas à la comparer à d'autres.

Localité. Tour Croï. O. Étage portlandien, couches moyennes. — Collection Beaugrand.

? Pentacrinus cingulatus, Münster.

(Pl. XXVI, fig. 21 et 22.)

SYNONYMIE.

? *Pentacrinites cingulatus*, Münster, 1826-33, in Gold., Petref. Germ., t. I p. 174, pl. 53, fig. 1.
Pentacrinus cingulatus, Agassiz, 1834, Prodrome Mém. Soc. Sc. nat. de Neuch., t. I, p. 195.
Id. d'Orbigny, 1850, Prodrome, t. I, p. 384.

DIMENSIONS.

Diamètre de la tige. . . . . 7 mm.

Je rapporte avec doute à cette espèce, encore incomplétement connue, quelques fragments de tige. Leurs articulations sont pentagones, renflées sur leurs faces, qui sont assez excavées au milieu. Tantôt chaque articulation a un renflement en forme de cordon, tantôt une articulation renflée alterne avec une autre qui ne l'est pas. Ces tiges paraissent plus évidées au milieu que celles qu'a figurées Goldfuss, mais ce caractère peut varier, dans une même espèce, suivant les diverses régions de la tige. On distingue fort bien les points d'attache des rayons accessoires qui formaient un verticille régulier sur une articulation un peu plus saillante que les autres. Ce n'est du reste, comme je l'ai dit, qu'avec doute, que je détermine ces fragments que je n'ai pas voulu cependant entièrement négliger.

Localité. Hourecq. A'. Étage séquanien. — Collection Pellat.

Note additionnelle sur le Cypricardia quehenensis.

L'espèce que j'ai décrite sous le nom de *Cypricardia Quehenensis* me paraît maintenant devoir être rapportée au *Cardita ingens*, Buv. La ressemblance ne m'avait pas d'abord frappé, mais depuis, M. Dumortier m'a communiqué une très-belle coquille appartenant incontestablement au *Cardita ingens*, qui provient des carrières du Château, à Bourges. J'ai reconnu aussitôt qu'elle devait être rapprochée du *Cypricardia Quehenensis* de Boulogne. Cet exemplaire de Bourges est plus large que celui qui a été dessiné par M. Buvignier (lequel, d'après la description de l'auteur, est un indi-

vidu anormal par son étroitesse,) et il ressemble, par conséquent, beaucoup plus à l'échantillon de Boulogne. La charnière, que j'ai fait figurer, diffère de celle de M. Buvignier; je n'ai plus l'original sous les yeux, mais il me souvient que la dent buccale portait quelques traces de fracture, et il est fort possible que, si elle avait été bien intacte, elle aurait représenté la dent buccale bifide que figure M. Buvignier; il se pourrait même, mais cela me semble peu probable, que ce fragment n'appartint pas au *Cypr. Quehenensis*. On peut croire aussi que l'étroitesse de l'exemplaire de la Meuse a pu avoir pour résultat une structure un peu anormale de la charnière. Une certaine impression sur un moule me faisait croire à la possibilité de l'existence d'une dent latérale anale, ce qui m'engageait à rapprocher l'espèce des Cypricardes; évidemment je me trompais. Je crois donc maintenant que le *Cypricardia Quehenensis* doit être rayé et que les exemplaires que je lui rapportais doivent être enregistrés sous le nom de *Cardita ingens*, Buv. M. Buvignier a trouvé cette espèce dans le « coral-rag, » elle a été recueillie dans le Jura suisse, près d'Istein, dans les couches de Wangen, associée au *Diceras arietina*, d'après M. Mœsch.

RÉSUMÉ.

Les espèces d'animaux invertébrés recueillis jusqu'à maintenant dans le terrain kimméridien des environs de Boulogne, c'est-à-dire dans les couches qui, à partir de l'étage oxfordien, composent toute la partie supérieure de la formation jurassique, sont au nombre de 448. Dans ce chiffre ne sont pas compris les polypiers dont je ne me suis pas occupé. Elles se répartissent de la manière suivante :

1 espèce de Crustacés,
5 espèces d'Annélides,
26 espèces de Mollusques céphalopodes,
142 espèces de Mollusques gastéropodes,
220 espèces de Mollusques acéphales,
7 espèces de Brachiopodes,
47 espèces d'Échinodermes.

Les espèces nouvelles, décrites dans le présent mémoire, sont au nombre de 138.

Dans le tableau suivant, j'ai dressé la liste complète de toutes ces espèces, en y comprenant celles qui ont été décrites dans notre premier mémoire sur l'étage portlandien, et qui ne se trouvent pas mentionnées dans celui-ci; j'ai noté avec tout le soin possible, d'après les indications de M. Pellat, les divers niveaux auxquels chacune d'entre elles a été recueillie.

NOMS DES ESPÈCES	Portlandien			Virgulien		Ptéro-cérien		Séquanien							
	P	O	N	M	K	I	H	G	F	E	C	B	A	A'	a
Pollicipes suprajurensis, P. de L.	—	+			—										
Serpula Dolfussi, P. de L.	—	+													
Serpula Huberti, P. de L	—	—	—	L											
Serpula Davidsoni, P. de L.	—	+													
Serpula Gordialis, Schl.	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+			
Serpula convoluta Flem.	+														
Belemnites Sauvanii, d'Orb	—	+													
Belemnites Pellati, P. de L.	—	+													
Belemnites bononiensis, Sauvage.	—	—	+												
Belemnites nitidus, Dolfuss.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+		
Nautilus giganteus, d'Orb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
Ammonites lapicidus, Sow.	+	+													
Ammonites suprajurensis, d'Orb.	—	—	+												
Ammonites Douvillei, P. de L.	—	+													
Ammonites bononiensis, P.de L.	+														
Ammonites Bleicheri, P. de L.	—	—	+												
Ammonites Boidini, P. de L.	—	+													
A. portlandicus, P. de L. (gigas d'Orb.)	—	—	+												
Ammonites longispinus, Sow	—	—	—	—											
Ammonites Lallierianus, d'Orb.	—	—	—	+											
Ammonites Caletanus, Oppel	—	—	—	—	+										
Ammonites Eudoxus, d'Orb.	—	—	—	+											
Ammonites pseudomutabilis, P. de L.	—	—	—	+											
Ammonites Eumelus, d'Orb.	—	—	—	—	+										
Ammonites Beaugrandi, Sauvage.	—	—	—	—	+										
Ammonites Erinus, d'Orb.	—	—	—	+	—	—	—	+							
Ammonites orthocera, d'Orb.	—	—	—	—	—	+									
Ammonites Moreli, Oppel	—	—	—	—	—	—	—	+							
Ammonites Berryeri, Dolfuss	—	—	—	—	—	—	—	+							
Ammonites Quadratus, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+			
Ammonites Boucardensis, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
Aptychus laevis-brevis, Dollfuss.	—	—	—	+											
Avicula Beaugrandi, P. de L.	—	—	—	—	—	—	+								
Ostrea suprajurensis, Roemer.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
Turritella Sauvagei, P. de L.	—	—	—	—	+	—	—	—	+						
Turritella boucardensis, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
Turritella Bayani, P. de L.	—	—	+												
Turritella Oppeliana, P. de L.	—	—	+												
Acteonina cylindracea, d'Orb.	—	—	+												
Acteonina Davidsoni, P. de L.	—	—	+												
Acteonina Barigneri, P. de L.	—	—	+												
Acteonina blanda, P. de L.	+														
Acteonina ventricosa, d'Orb.	+														
Acteonina Marmi, P. de L.	+														
Acteonina Dolium, P. de L.	—	—	+												
Acteonina Rigauxi, P. de L.	—	—	+												
Acteonina Micheloti, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						

NOMS DES ESPÈCES	Portlandien			Virgulien		Ptéro-cérien		Séquanien							
	P	O	N	M	K	I	H	G	F	E	C	B	A	A'	*a*
Acteonina fundata, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Acteonina Pilleti, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Tornatella Leblanci, P. de L.	+														
Tornatella exilis, P. de L.	+														
Tornatella Pellati, P. de L.	—	—	+												
Odostomia jurassica, P. de L.	—	—	+												
Nerinea strigillata, Credner	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Nerinea Jollyana, d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Nerinea satagea, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	+							
Nerinea bononiensis, P. de L	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Nerinea scalata, Voltz.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Nerinea Quehenensis, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	+	+						
Nerinea Cyane, P. de L	—	—	—	—	—	—	—	+							
Nerinea ornata, d'Orb	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Nerinea Cœcilia, d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Nerinea Desvoidyi, d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Trochalia depressa, Sharpe.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Trochalia subpyramidalis, Sharpe	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Cerithium Manselli, P. de L.	+														
Cerithium pseudoexcavatun, P. de L.	+														
Cerithium Lamberti, P. de L.	+														
Cerithium Rozeti, P. de L.	—	—	+												
Cerithium Boidini, P. de L.	—	—	+												
Cerithium Gemellaroi, P. de L.	—	—	+												
Cerithium Micheloti, P. de L.	—	—	+												
Cerithium septemplicatum, Rœmer.	—	—	+												
Cerithium trinodule, Buv	—	—	+												
Cerithium bouchardi-num, P. de L.	—	—	+												
Cerithium Carabœufi, P. de L	—	—	+												
Cerithium Lorteti, P. de L.	—	—	+												
Cerithium virgulinum, P. de L.	—	—	—	+											
Cerithium autissiodorense, Cotteau.	—	—	—	—	+										
Cerithium Beaugrandi, P. de L.	—	—	—	—	+										
Cerithium catalaunicum, P. de L.	—	—	—	—	+										
Cerithium molarium, P. de L.	—	—	—	—	+										
Cerithium Leblanci, P. de L.	—	—	—	—	+										
Cerithium Quehenense, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Cerithium Struckmanni, P. de L.	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	+	—	—	+
Cerithium Pellati, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Ceritella polita, Sauvage.	—	—	—	—	+										
Pseudomelania paludinæformis, Credner.	—	—	+												
Pseudomelania Delia, d'Orb.	—	—	—	—	+										
Pseudomelania Cœcilia, d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Pseudomelania abbreviata, Rœmer.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Pseudomelania Pellati, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
Pseudomelania collisa, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	
Pseudomelania heddingtonensis, Sow.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+

NOMS DES ESPÈCES	Portlandien			Virgulien		Ptéro-cérien		Séquanien							
	P	O	N	M	K	I	H	G	F	E	C	B	A	A'	*a*
Rissoa Pellati, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Turritella Sæmanni, P. de L.	—	—	+												
Adeorbis Chaperi, P. de L.	—	—	+												
Adeorbis Pellati, P. de L.	+														
Phasianella striata, Sow.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	
Littorina bononiensis, P. de L.	+														
Natica venelia, P. de L.	+														
Natica Pellati, P. de L.	+														
Natica Evadne, P. de L.	+														
Natica Marcousana, d'Orb.	—	—	+												
Natica Hebertana, d'Orb.	—	—	+												
Natica athleta, d'Orb.	—	+	+												
Natica musta, P. de L.	—	—	+												
Natica elegans, Sow.	+														
Natica Ceres, P. de L.	+														
Natica veriotina, Buv.	—	—	+												
Natica Beaugrandi, P. de L.	+														
Natica Georgeana, d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Natica Rupellensis, d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Natica Phasianelloides, d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	+							
Natica Questrecquensis, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	+							
Natica semitalis, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	+							
Natica boucardensis, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
Natica balteata, P. de L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
Natica dubia, Rœmer.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
Nerita Davidsoni, P. de L.	+														
Nerita minima, Credner.	—	—	+												
Nerita transversa, Seebach.	+	—	+												
Nerita Micheloti, P. de L.	—	—	+												
Nerita bouchardiana, P. de L.	—	—	—	+											
Nerita Pellati, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Nerita corallina, d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
Neritoma sinuosa, Morris.	—	—	+												
Neritopsis delphinula, d'Orb.	—	—	—	—	+										
Lacuna Pellati, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	+							
Delphinula vivauxea, Buv.	—	—	+												
Delphinula Beaugrandi, Sauvage.	—	—	—	—	+										
Delphinula Leblanci, Sauvage.	—	—	—	—	+										
Delphinula muricata, Buv.	—	—	—	—	+	—	—	—	+						
Delphinula Pellati, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
Turbo Baylei, P. de L.	—	—	+												
Turbo Foucardi, Cotteau	—	—	+												
Turbo Aeson, Sauvage	—	—	—	—	+										
Turbo princeps, Rœmer.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
Turbo viriatus, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Turbo papilla, Heb. et Desl.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Trochus permedius, P. de L.	+														

NOMS DES ESPÈCES	Portlandien			Virgulien		Ptéro-cérien		Séquanien							
	P	O	N	M	K	I	H	G	F	E	C	B	A	A'	*a*
Trochus Morierei, P. de L.	+														
Trochus vinealis, P. de L.	—	—	+												
Trochus Betancourti, P. de L.	—	—	+												
Trochus Beaugrandi, P. de L.	—	—	—	+											
Trochus Cybele, Sauvage.	—	—	—	—	+										
Trochus virdunensis, Buv.	—	—	—	—	—	—	—	+	+						
Trochus Erato, Sauvage	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Trochus Sauvagei, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Trochus inornatus, Buv.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Trochus vultuosus, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
Trochus scalpratus, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
Trochus heliscus, Sauvage.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Pleurotomaria Rozeti, P. de L.	—	+													
Pleurotomaria Sauvagei, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	+	+						
Pleurotomaria Hesione, d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+		
Pleurotomaria Legayi, Sauvage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
Pleurotomaria Houllefortensis, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Alaria Beaugrandi, P. de L.	+														
Alaria virgulina, P. de L.	—	—	—	+											
Alaria Leblanci, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	+							
Alaria bononiensis, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
Alaria tridactyla, Buv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Aporrhais musca, Piette.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Aporrhais elegans, Piette	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
Aporrhais anatipes, Buv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
Aporrhais boucardensis, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
Pterocera Oceani, Buv.	—	—	+	—	—	—	—	—	+						
Pterocera polypoda, Buv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
Fusus Pellati, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	+							
Fusus Sauvagei, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Fusus Houllefortensis, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Diarthema ranelloides, Sauvage.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	
Dentalium Pellati, P. de L.	+														
MOLLUSQUES ACÉPHALES															
Gastrochœna boucardensis, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+		
Pholas Davidsoni, P. de L.	—	+													
Sphœnia Pellati, P. de L.	+														
Sphœnia Seemanni, P. de L.	—	—	+												
Corbula ferruginea, P. de L.	+														
Corbula autissiodorensis, Cotteau.	+	—	+												
Corbula Bayani, P. de L.	—	+	—	+											
Corbula caudicea, Sauvage	—	—	—	+	+										
Corbula Deshayesea, Buv	—	—	—	+	+	—	—	+	—	+					
Corbula prora, Sauvage.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+				

NOMS DES ESPÈCES	Portlandien			Virgulien		Ptéro-cérien		Séquanien							
	P	O	N	M	k	I	H	G	F	E	C	B	A	A'	a
Pleuromya tellina, Agassiz	—	+	—	—	+	—	—	+	+	—	+				
Pleuromya alpreckensis, P. de L.	+														
Pleuromya sinuosa, Rœmer	—	—	—	—				—		—	+				
Pholadomya tumida, Ag.[1]	—	—													
Pholadomya (Hemomya) bertulana, Ag.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Pholadomya Martinensis, P. de L.	—	—	—	—	—	—	+								
Pholadomya æqualis, Sow.	—	—	—	—	+										
Pholadomya multicostata, Ag.	—	—	—	—	+										
Pholadomya Protei, Brongn.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	+
Pholadomya striatula, Ag.	—		—	—	—		+	—	—		—				
Pholadomya pelagica, Ag.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
Pholadomya tumida, Ag.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
Pholadomya concinna, Ag.	—		—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Goniomya Pellati, P. de L.	—	—	—	—	+										
Plectomya rugosa, Rœmer	—	—	+												
Anatina Morini, P. de L.	+	—													
Anatina solen, Contejean	—	—	—	—	+										
Anatina caudata, Contejean	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Anatina striata, Ag.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+		
Ceromya excentrica, Ag.	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	+				
Thracia incerta, Desh.	—	—	+	—	—	—	—	—	+						
Thracia depressa, Morris	+	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	+			
Venus Leblanci, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Isodonta kimmeridiensis, Dollfuss	—	—	—	+	+	—	—	—	+	+					
Cyrena rugosa, Sow.	+	—	+												
Cyrena ferruginea, P. de L.	—														
Cyrena Tombecki, P. de L.	+														
Cyrena Pellati, P. de L.	—														
Cyprina Brongniarti, Rœmer	—	+	—	—	—	+	+								
Cyprina bononiensis, P. de L.	—	—	+												
Cyprina Constantini, Dollf.	—	—	—	—	+										
Cyprina implicata, P. de L.	—	+													
Cyprina Betancourti, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—								
Anisocardia pulchella, P. de L.	+	—	+												
Anisocardia intermedia, P. de L.	+	—	+												
Anisocardia veneriformis, P. de L.	—	—	+												
Anisocardia blanda, P. de L.	+	—													
Anisocardia Munieri, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Anisocardia Legayi, Sauvage	—	—	—	—	+	—	—	—	+						
Anisocardia elegans, Munier	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+			
Cypricardia Quehenensis[2], P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	+	—						

[1] Depuis l'impression de la description de l'espèce, M. Moesch l'a décrite et figurée sous le nom de *Ph. Izorioli*. J'ai examiné aussi des exemplaires à nouveau, et je vois maintenant que l'espèce n'a point d'area cardinale définie et doit être distinguée du *Phol. tumida*, ainsi que l'a fait M. Moesch.

[2] Voir au sujet de cette espèce la note p. 299.

NOMS DES ESPÈCES	Portlandien			Virgulien		Ptéro-cérien		Séquanien							
	P	O	N	M	K	I	H	G	F	E	C	B	A	A'	*a*
Isocardia Letteroni, P. de L.	+														
Isocardia striata, d'Orb.	—	—	—	—	+	+	—	+	+	—	+	+			
Isocardia Beaugrandi, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Cardium dissimile, Sow.	+														
Cardium Pellati, P. de L.	+														
Cardium Dufrenoycum, Buv.	—	—	+												
Cardium morinicum, P. de L.	—	+	—	+											
Cardium Verioti, Buv.	+	—	+	—	+	—	+								
Cardium Morriseum, Buv.	—	—	—	—	+										
Cardium orthogonale, Buv.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+				
Cardium suprajurense, Contejean	—	—	—	—	—	—	—	+							
Cardium intextum, Münster.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+			
Unicardium quehenense, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Corbicella unioides, P. de L.	+	—	+												
Corbicella tenera, P. de L.	—	—	+												
Corbicella Pellati, P. de L.	+														
Corbicella Bayani, P. de L.	—	—	+												
Fimbria scobinella, Buv.	—	—	—	—	—	—	—	+							
Lucina alpreckensis, P. de L.	+														
Lucina portlandica, Sow.	+	—	—	+											
Lucina Lamberti, P. de L.	—	—	+												
Lucina substriata, Rœmer.	—	—	+	+	+	—	—	+							
Lucina plebeia, Contejean.	—	—	+	+	—	—	—	—	+						
Lucina Beaugrandi, P. de L.	—	—	—	—	+										
Lucina rugosa (Rœmer), d'Orb.	—	—	—	—	—	—	+	+							
Lucina Leblanci, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Lucina Quehenensis, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+					
Lucina imbricata, Contejean.	—	—	—	—	—	—	—	+							
Astarte socialis, d'Orb.	+														
Astarte Sæmanni, P. de L.	—	+													
Astarte scalaria, Rœmer.	—	+													
Astarte sphærula, Sauvage	—	—	—	—	+										
Astarte Etalloni, Contejean	—	—	—	—	+										
Astarte Leblanci, P. de L.	—	—	—	—	+										
Astarte cingulata, Contejean.	—	—	+	—	+										
Astarte ingenua, P. de L.	—	—	—	+	+										
Astarte Seebachi, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Astarte bruta, Contejean.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Astarte supra corallina, d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	+							
Astarte communis, Z. et G.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Astarte Quehenensis, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Astarte Morini, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+					
Astarte Contejeani, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+					
Astarte regularis, Contejean.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+					
Astarte nummus, Sauvage	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+			
Astarte Michaudiana, d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+		
Astarte Sauvagei, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+

NOMS DES ESPÈCES	Portlandien			Virgulien		Ptérocérien		Séquanien							
	P	O	N	M	K	I	H	G	F	E	C	B	A	A'	a
Astarte [illegible], P. de L.	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	+			
Astarte Mysis, d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
Astarte [illegible]-jurensis, Et.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+		
Astarte Cottaldina, d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+		
Cardita [illegible], P. de L.	—	—	+												
Cardita Zitteli, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	+							
Cardita tetragona, Etallon.		—	—	—	—	—	—	—	+						
Cardium Morreanum, d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+		
Cardita [illegible], P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+		
Ptychomya portlandica, P. de L.	—	—													
Opis Phillipsiana, d'Orb.	—	—	—	—	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	+
Opis [illegible], Buv.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Opis Moreana, Buv.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+
Trigonia gibbosa, Sow.	+														
Trigonia [illegible], P. de L.	+														
Trigonia Edmundi, Munier.	+														
Trigonia Micheloti, P. de L.	—	—	+												
Trigonia [illegible], P. de L.	—	—	+												
Trigonia barrensis, Buv.	—	—	+	+	—										
Trigonia concentrica, Ag.	—	—	+	+											
Trigonia incurva, Benett.	+														
Trigonia radiata, Benett.	+														
Trigonia Carrei, Munier	+														
Trigonia Pellati, Munier	—	—	+												
Trigonia [illegible], P. de L.	+	—	+												
Trigonia variegata, Credner.	—	—	—	+											
Trigonia Rigauxiana, Munier	—	—	—	—	+										
Trigonia Cymba, Contejean.	—	—	—	+	+										
Trigonia papillata, Ag.	—	—	—	—	+	—	—	+	+						
Trigonia Oustaleti, Munier	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Trigonia alina, Contejean.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Trigonia Leblanci, Munier.	—	—	—	—	—	—	—	+							
Trigonia Bronni, Ag.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+					
Trigonia monilifera, Ag.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Leda venusta, Sauvage.	—	—	—	—	+										
Nucula Menkii, Roemer.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	+			
Nucula [illegible], P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+					
Nucula Cottaldina, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Limopsis [illegible], P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Arca [illegible], P. de L.	—	+													
Arca [illegible], P. de L.	+	+													
Arca [illegible], P. de L.	—	—	+												
Arca texta, Roemer.	—	—	+	—	+	—	—	+	+	—	—	—	+		
Arca rhomboidalis, Contejean	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	+				
Arca quadrisulcata, Sow.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+	
Arca Ceres, Sauvage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Arca [illegible], Sauvage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+

NOMS DES ESPÈCES	Portlandien			Virgulien		Ptéro-cérien		Séquanien							
	P	O	N	M	K	I	H	G	F	E	C	B	A	A'	*a*
Arca Sauvagei. P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+		
Mytilus autissiodorensis, Cotteau.	—	—	—												
Mytilus Morrisei, Sharpe.	—	—	+												
Mytilus Morinicus, P. de L.	+														
Mytilus boloniensis, P. de L.	—	+													
Mytilus virgulinus, Étallon.	—	—	—	+											
Mytilus æquiplicatus, Str.	—	—	—			—	—	+		—	—				
Mytilus perplicatus, Étallon.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+				
Mytilus subpectinatus, d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—		—	+				
Mytilus jurensis, Merian	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+			
Mytilus furcatus, Münster.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Mytilus subcylindricus, Buv.	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+		
Pinna Loustaui. P. de L.	—	+													
Pinna suprajurensis, d'Orb.	—	+													
Pinna Constantini, P. de L.	—	+													
Pinna granulata, Sow.	—	—	—		—	—	—	+							
Avicula Credneriana, P. de L.	—	—	+												
Avicula Octavia, d'Orb.	—														
Avicula Struckmanni, P. de L.	—	—				—	—								
Avicula Douvillei, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	+							
Gervilia linearis , Buv.	—	—	+												
Gervilia tetragona, Rœmer.	—	—	—	+		—	—	+	+	—					
Perna Bouchardi, Oppel	—														
Perna rugosa, Münster.	—	—													
Perna Bavani, P. de L.	—	—	+												
Perna subplana, Étallon	—	—	—			—	—		—	—	—	+			
Posidonomya bononiensis, P. de L.	—	—	—	—											
Lima Boidini, Sauvage	—	+													
Lima laticosta, Sauvage.	+														
Lima rustica, Desh.	+														
Lima boloniensis, P. de L.	—														
Lima alternicosta, Buv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+		
Lima argonnensis, Buv.	—	—	—	—	—	+									
Lima æquilatera, Buv.	—	—	—		—	—	—	+	—	—	—	+	—		
Lima boucardensis, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
Lima tumida, Rœmer.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
Lima rudis, Sow.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Lima proboscidea, Sow.	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	+
Lima bruedalensis, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Lima rigida, Sow.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Pecten lamellosus, Sow.	+														
Pecten suprajurensis, Buv.	+	—	+	+											
Pecten nudus, Buv.	—	—	+												
Pecten Morini, P. de L.	—	+	—												
Pecten solidus, Rœmer.	—	+	—	—	—	—	—	+							
Pecten strictus, Münster	—	—	—	—	+	—	+	+	+	+					
Pecten Midas, d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+					

NOMS DES ESPÈCES	Portlandien			Virgulien		Ptéro-cérien		Séquanien							
	P	O	N	M	K	I	H	G	F	E	C	B	A	A'	a
Ostrea Thurmanni, Etallon															
Ostrea bruntrutana, Thurmann			—	—				+	+	+	+	+	—	+	+
Ostrea dubiensis, Contejean															
Ostrea lineolata, P. de L.															
Ostrea bononiæ, Sauvage															
Ostrea pulligera, Goldf.															
Ostrea rastellaris, Münster															
Placunopsis Lycetti, P. de L.															
Placunopsis elliptica, P. de L.															
Anomia suprajurensis, Buv.															
BRACHIOPODES															
Terebratula subsella, Leym.															
Terebratula insignis, Schübler															
Waldheimia boloniensis, Sauvage															
Waldheimia humeralis, Roemer															
Rhynchonella subvariabilis, Davidson															
Rhynchonella pinguis, Roemer															
Lingula ovalis, Sow.															
ÉCHINODERMES															
Echinobrissus Haimei, Wright															
Echinobrissus Brodiei, Wright															
Echinobrissus Bourgueti, Desor															
Echinobrissus Perroni, Étallon															
Echinobrissus gibbosus, Roemer															
Echinobrissus scutatus, Goldf.															

NOMS DES ESPÈCES	Portlandien			Virgulien		Ptéro-cérien		Séquanien							
	P	O	N	M	K	I	H	G	F	E	C	B	A	A'	a
Pygurus Blumenbachi, Ag.	—	—	—	—	+	—	—	+							
Pygurus jurensis, Marcou.	—	—	—	—	—	—	—	+							
Pygaster macrocyphus, Wright	—	—	—	+											
Pygaster umbrella, Ag.	—	—	—	—	—	—	—	+							
Pygaster Gresslyi, Desor	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Holectypus corallinus, d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—		—	
Pedina sublævis, Ag.	—	—	—	—	—		—	+		—	—	+	—		
Stomechinus perlatus, Desor.	—	—	—	—	—		—	+	—	—					
Stomechinus gyratus, Desor.	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—			
Cyphosoma supracorallinum, Cotteau.	—	—	—	—	+										
Pseudodiadema magnogramma, Wright.	+														
Pseudodiadema Thirriai, Étallon.	+														
Pseudodiadema baccatum, Sauvage.	—	+													
Pseudodiadema mamillanum, Rœmer.	—	—	—	—	—	—	—	+							
Pseudodiadema conforme, Étallon	—	—	—	—	—	—	—	—	+						
Pseudodiadema florescens, Ag.	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	+	
Pseudodiadema hemisphæricum, Ag.	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	
Ps. (Diplopodia) versipora, Phillips.	—	—	—	—	—		—	—	—		—	—		—	
Hemipedina Bouchardi, Wright.	—	+													
Hemicidaris purbeckensis, Forbes.	—	—	+	+											
Hemicidaris equihenensis, P. de L.	—	—	+												
Hemicidaris Gresslyi, Étallon.	+														
Hemicidaris Hoffmanni, Ag.	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
Hemicidaris intermedia, Forbes	—	—	—		—			—	+	—	—	—	+	—	
Hemicidaris Agassizii, Rœmer.	—	—	—	—	—		—	+							
Pseudocidaris Thurmanni, Étallon.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Acrosalenia Königii, Wright.	—	+													
Acrosalenia angularis, Desor.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	
Rabdocidaris Orbignyana, Desor.	—	—	—	—	—	—	—	+							
Cidaris Legayi, Sauvage.	—	+													
Cidaris boloniensis, Wright.	—	—	—	—	+	—	—								
Cidaris florigemma, Phillips.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+
Cidaris Ducreti, P. de L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Cidaris coronata, Goldfuss.	—	—	—	—	—	—	—	—							
Cidaris Blumenbachi, Münster.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
ASTÉRIDES															
Astropecten Lorioli, Wright.	+														
Ophidiaster Davidsoni, Wright.	+														
CRINOIDES															
Solanocrinus Beaugrandi, P. de L.	—	—	—	—	—	—	+								
Apiocrinus Roissyanus, d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
Pictetocrinus Beaugrandi, P. de L.	—	+													
Pentacrinus cingulatus, Münster.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—		+	

ÉTAGE PORTLANDIEN

On connaît maintenant 186 espèces de Mollusques et d'Échinodermes dans les trois subdivisions de l'étage portlandien de Boulogne (P. O. N.). Ce nombre s'est beaucoup augmenté, grâce aux recherches persévérantes de M. Pellat, depuis la publication de notre premier mémoire, qui n'en comprenait que 95. Ce sont les couches supérieures de l'étage qui ont fourni relativement le plus grand nombre d'espèces additionnelles. On compte dans le nombre beaucoup d'espèces de gastéropodes qui, toutes, sont spéciales à l'étage portlandien ou, tout au moins, n'ont pas été rencontrées jusqu'ici en dehors de ses limites. Il ne faut pas se dissimuler toutefois que ce fait particulier tient en partie à la composition pétrographique des couches qui les renferment, laquelle s'est trouvée de nature à conserver admirablement les fossiles et à faciliter la recherche des petites coquilles. Le nombre des espèces qui relient l'étage portlandien aux étages inférieurs est de 27, sur lesquelles 21 se retrouvent dans l'étage virgulien, et 11 commencent dans cet étage; onze espèces ont fait leur première apparition dans les divers niveaux de l'étage séquanien et se sont continuées jusque dans l'étage portlandien. Malgré l'adjonction de beaucoup d'espèces nouvelles, les faunes des deux massifs gréseux, séparés par une zone argileuse, continuent à se montrer assez spéciales, bien qu'elles soient reliées par un certain nombre d'espèces communes. Voici la liste des espèces qui relient l'étage portlandien aux autres étages du terrain kimméridien; les lettres entre parenthèses indiquent les subdivisions dans lesquelles chacune d'entre elles a commencé à se montrer :

Serpula gordialis, Schl. (*m b*).
Pterocera Oceani, Br. (*f*).
Corbula Bayani, P. de L. (*m*).
Pleuromya tellina, Ag. (*k g f c*).
Pleuromya sinuosa, Romer (*c b*).
Thracia incerta, Desh. (*m f*).

Thracia depressa, Morris (*m k h b*).
Cyprina Brongniarti, Rœmer (*i h*).
Cardium Verioti, Buv. (*k h*).
Cardium Morinicum, P. de L. (*m*).
Lucina portlandica, Sow. (*m*).
Lucina substriata, Rœmer (*m k g*).
Lucina plebeia, Contejean (*m f*).
Astarte cingulata, Contejean (*k*).
Trigonia barrensis, Buv. (*m*)
Trigonia concentrica, Ag. (*m*).
Arca texta, Rœmer (*k g f A*).
Mytilus autissiodorensis, Cotteau (*m*).
Pecten suprajurensis, Buv. (*m*).
Pecten solidus, Rœmer (*g*).
Ostrea virgula, d'Orb. (*m k i h g*).
O. bruntrutana, Thurm. (*k i h g f e c b A' a*).
Ostrea bononiæ, Sauvage (*m*).
Ostrea multiformis, K. et D. (*k i*).
Ostrea rugosa, Münster (*g c*).
Anomia suprajurensis, Buv. (*m k g f b*).
Hemicidaris purbeckensis, Forbes (*m*).

Dans la Haute-Marne, sur 139 espèces décrites dans l'étage portlandien, il s'en est trouvé 30 qui ont commencé dans les étages inférieurs. Or, sur ces 30 espèces, 10 seulement se trouvent dans la liste que je viens de donner, il en reste donc 20 qui, ajoutées aux 27 qui sont énumérées plus haut, forment un total de 47 espèces reliant la faune de l'étage portlandien de la Haute-Marne et de Boulogne aux autres étages du terrain kimméridien. Il est assez curieux de voir certaines espèces qui, presque partout ailleurs, remontent des étages inférieurs jusque dans l'étage portlandien, manquer complétement à ce dernier niveau dans le Boulonnais, tout en se retrouvant dans les niveaux inférieurs; je citerai, entre autres : *Natica hemisphærica*, Rœmer, *Pholadomya hortulana*, Ag., *Pholadomya Protei*, Defr. *Isocardia striata*, d'Orb., *Lucina rugosa*, d'Orb., *Terebratula subsella*, Leym., *Pseudocidaris Thurmanni*, Étallon.

Le nombre des espèces communes entre la faune portlandienne et celle des couches supérieures de la formation jurassique du Hanovre est assez considérable; il a été augmenté récemment par les résultats des recherches de M. Struckmann et de M. Brauns; leur distribution stratigraphique est fort différente et très-instructive à étudier.

ÉTAGE VIRGULIEN

Le massif argileux inférieur à l'étage portlandien et correspondant à l'étage virgulien, a été divisé par M. Pellat en deux zones séparées par une assise sablonneuse ou gréseuse (K. L. M.). Bien que reliées très-intimement par plusieurs espèces communes, la faune de chacune de ces deux zones a un cachet assez spécial. Leur ensemble m'a fourni 96 espèces déterminables. Sur ce nombre, nous avons vu que 11 espèces commencent dans l'étage virgulien et se continuent dans l'étage portlandien; 33 ont déjà commencé dans les étages inférieurs. En défalquant ces 44 espèces, il en reste 52 qui, dans le Boulonnais, seraient spéciales à l'étage virgulien. Dix-huit espèces sont communes entre l'étage virgulien du Boulonnais et celui de la Haute-Marne, dans lequel on n'en connaît encore que 55. De plus, les espèces suivantes de l'étage virgulien de la Haute-Marne se retrouvent bien dans le Boulonnais, mais à d'autres niveaux ce sont :

Pleurotomaria Rozeti, P. de L., à Boulogne, dans la couche O.
Pleuromya sinuosa, Rœmer, à Boulogne, dans les couches O. C. B.
Cardium intextum, Münster, à Boulogne, dans les couches C. B.
Lucina rugosa (Rœmer), d'Orb., à Boulogne, dans les couches H. G.
Trigonia boloniensis, P. de L., à Boulogne, dans la couche N.
Holectypus corallinus, d'Orb., à Boulogne, dans les couches F. a'.
Pseudodiadema mamillanum, Rœmer, à Boulogne, dans la couche G.
Hemicidaris Gresslyi, Étallon, à Boulogne, dans la couche P.
Acrosalenia angularis, Ag. à Boulogne, dans la couche H.

18 espèces se retrouvent dans l'étage virgulien du Jura bernois, d'après le tableau donné dans le Lethea Bruntrutana; 25 sont citées par M. Contejean dans l'étage virgulien du pays de Montbéliard. 18 ont été mentionnées par Étallon dans la liste qu'il a donnée des espèces de

l'étage virgulien du Jura graylois. Au Havre, la zone supérieure du terrain kimméridien, à laquelle MM. Dollfuss et Lennier ont donné le nom d'argiles à Ammonites, correspond, suivant toute probabilité, à l'étage virgulien; malheureusement, ainsi que l'écrivait Dollfuss, sa faune est encore peu étudiée; aussi, parmi les espèces de l'étage virgulien de Boulogne, il n'y en a que sept qui aient été citées au Havre dans cette zone supérieure.

ÉTAGE PTÉROCÉRIEN

Les couches qui me paraissent représenter dans le Boulonnais l'étage ptérocérien sont séparées des argiles virguliennes inférieures par une assise de sables et de grès, ainsi que le montre le tableau (t. XXIII, p. 258). Elles forment un massif argilo-calcaire dans lequel M. Pellat a établi deux subdivisions (I et II), d'ailleurs intimement reliées. Elles correspondent à la zone à *Ammonites orthocera* de la Haute-Marne. Leur faune est beaucoup plus pauvre; elle ne compte que 24 espèces, parmi lesquelles quelques-unes, telles que l'*Ammonites orthocera*, puis le *Pholadomya hortulana*, qui y abonde, sont caractéristiques. Du reste, treize de ces espèces commencent dans les étages inférieurs, et six, commençant dans l'étage, remontent plus haut, il n'en reste donc que cinq qui, à Boulogne, soient spéciales à l'étage ptérocérien. Le *Pholadomya Protei*, qui ailleurs remonte jusque dans l'étage portlandien, ne dépasse pas, à Boulogne, la couche II; il en est de même du *Lucina rugosa*. On y trouve à la fois l'*Ostrea virgula* et l'*Ostrea deltoidea*; enfin c'est dans la couche II que se rencontrent les derniers *Waldheimia humeralis*. Un Crinoïde fort intéressant qui, tout en ayant des rapports avec le *Solanocrinus costatus* de Nattheim, doit en être distingué, n'est pas très-rare dans la même couche. Sur les 24 espèces décrites, il en est 10 qui se trouvent, au Havre, dans la zone à laquelle on a donné le nom de Marnes à Ptérocères, correspondant également à l'étage ptérocérien.

ÉTAGE SÉQUANIEN

Le massif composé de couches alternantes de grès et de calcaires avec un banc d'argile (voir tableau t. XXIII, p. 258), que je rapporte à l'étage séquanien, paraît avoir une épaisseur maximum de 80 mètres. M. Pellat l'a subdivisé en plusieurs zones portant les lettres G à A. Cet ensemble correspond très-exactement à l'étage séquanien de la Haute-Marne, mais dans cette dernière région il est plus développé encore, atteint une épaisseur de 120 mètres et se compose d'une manière un peu différente au point de vue pétrographique.

La faune de l'étage séquanien du Boulonnais est relativement riche, car elle nous a fourni 219 espèces déterminables, parmi lesquelles il en est 59 qui la relient à celle des étages supérieurs. Le tableau indique clairement la répartition des espèces entre les différentes zones.

J'ai dit que 59 espèces, dans le Boulonnais, remontaient de l'étage séquanien dans les étages supérieurs; il faut encore en ajouter 32, dont la plus grande partie se trouvent à Boulogne, dans l'étage *séquanien* seulement, mais ailleurs, dans les étages supérieurs, et dont quelques-unes se trouvent à Boulogne, dans les étages *supérieurs* seulement, et ailleurs dans l'étage séquanien. On peut donc considérer ces 32 espèces comme servant également à relier l'étage séquanien aux étages supérieurs du terrain kimméridien. Ce sont :

Ammonites Berryeri, Dollfuss.
Bulla suprajurensis, Rœmer.
Phasianella striata, Sow.
Natica Georgeana, d'Orb.
Natica phasianelloides, d'Orb.
Natica Dubia, Rœmer.
Pleurotomaria Hesione, d'Orb.
Anatina caudata, Contejean.
Ceromya excentrica, Ag.
Cyprina Constantini, Dollfuss.
Cardium suprajurense, Contejean.
Cardium intextum, Münster.
Lucina imbricata, Contejean.
Astarte berno-jurensis, Étallon.

Astarte Mysis, d'Orb.
Trigonia alina, Contejean.
Mytilus subpectinatus, d'Orb.
Mytilus jurensis, Mérian.
Pinna granulata, Sow.
Perna subplana, Étallon.
Ostrea multiformis, Koch et Dunker.
Rynchonella pinguis, Rœmer.
Pecten suprajurensis, Buv.
Echinobrissus planatus, Rœmer.
Holectypus corallinus, d'Orb.
Pedina sublævis, Ag.
Pseudodiadema conforme, Étallon.
Pseudodiadema mamillanum, Rœmer.
Hemicidaris Gresslyi, Étallon.
Hemicidaris Hoffmanni, Ag.
Hemicidaris Agassizii, Rœmer.
Pseudocidaris Thurmanni, Étallon.
Rabdocidaris Orbignyana, Desor.

Parmi les espèces de l'étage séquanien de Boulogne, il en est 59 qui ont été trouvées dans l'étage séquanien de la Haute-Marne, et que j'ai décrites; cependant je n'ai encore étudié que les zones supérieures de l'étage séquanien de cette dernière région, et il est extrêmement probable que lorsque l'étude monographique des zones inférieures sera terminée, ce nombre s'accroîtra encore. Les calcaires du Mont des Boucards, en particulier, ont beaucoup de rapports, par leur faune, avec le « corallien compacte » de la Haute-Marne; on n'a pas encore trouvé dans le Boulonnais l'*Am. bimammatus* ni l'*Am. marantianus*. Les plus grands rapports existent entre les calcaires du Mont des Boucards et la zone du terrain kimméridien du Havre, inférieure aux Marnes à Ptérocères, à laquelle Dollfuss et M. Lennier ont donné le nom de Calcaires à Trigonies, et qui comprend aussi les calcaires coquilliers du dernier auteur ; en effet, 36 espèces sur environ 90, citées à ce dernier niveau, se retrouvent dans l'étage séquanien du Boulonnais, et la majeure partie d'entre elles dans les calcaires du Mont des Boucards. Plusieurs de ces espèces sont très-caractéristiques. Dans ces calcaires du Mont des Boucards, qui forment à Boulogne la partie inférieure de l'étage séquanien, on trouve 19 espèces qui sont caractéristiques du calcaire à Astartes proprement dit du Jura bernois, d'après le tableau du Lethea bruntrutana, et une fois que cette région sera entièrement étudiée monographiquement, il y en aura probablement d'autres encore à citer; j'indique seulement

parmi ces espèces : *Nautilus giganteus*, *Ceromya excentrica*, *Isocardia striata*, *Mytilus subpectinatus*, *Mytilus jurensis*, *Mytilus æquiplicatus*, *Pedina sublævis*. Intercalé dans les calcaires du Mont des Boucards, se trouve, d'après le tableau de M. Pellat, un massif plus ou moins coralligène (A'), qui porte le nom de Calcaire de Brudale. Parmi les 29 espèces de ce massif, que j'ai déterminées, il en est deux qui, dans le Jura bernois, appartiennent à l'étage ptérocérien (entre autres le *Pseudocidaris Thurmanni*), et 17 qui, de même que les 19 que je viens de citer, sont très-caractéristiques de l'Astartien proprement dit, bien que plusieurs se retrouvent aussi dans le terrain à Chailles; je citerai entre autres : *Lima tumida*, Rœmer (*Astartina* Thurmann), *Lima æquilatera*, *Ostrea pulligera* et *Rhynchonnella pinguis* (*corallina* d'Orb.), si fréquents à Tonnerre, ensuite *Turbo princeps*, Rœmer, *Pygaster Gresslyi*, *Holectypus corallinus*, *Pseudodiadema florescens*, *Pseudodiadema hemisphæricum*, *Hemicidaris intermedia*, *Acrosalenia angularis*, *Cidaris florigemma*, *Cidaris Ducreti*. Cette faune, si caractéristique, prouve jusqu'à l'évidence que le massif A' appartient à l'étage séquanien et se rattache, même encore plus intimement, à l'Astartien proprement dit que les calcaires du Mont des Boucards, dans lesquels il est intercalé. Il en résulte encore une nouvelle preuve de ce que j'ai avancé, c'est-à-dire que les calcaires du Mont des Boucards appartiennent bien certainement à l'étage séquanien. *A fortiori* les couches supérieures F. G. appartiennent au même étage. La couche G, qui se relie très-étroitement au virgulien et au ptérocérien, renferme plusieurs espèces éminemment astartiennes, par exemple, *Ammonites Mæschi*, *Ceromya excentrica*, *Astarte supra corallina*, *Lima æquilatera*, *Pecten Etalloni*, etc.; puis *Pygurus Blumenbachi*, *Pygurus jurensis*, *Pygaster umbrella*, *Stomechinus perlatus*, *Hemicidaris Agassizii*, Rœmer (*Cartieri*, Desor, *diademata*, Ag.), qui ne se retrouvent pas plus bas à Boulogne; enfin le *Pseudodiadema mamillanum*, qui ne m'est connu que de ce seul niveau. Quant à la couche F., c'est la seule qui contienne des Nérinées (avec G. qui en renferme trois espèces sur dix); cette particularité tend à la rapprocher de la 2^{me} zone à *Cardium*

corallinum de la Haute-Marne avec laquelle elle a encore quelques autres espèces communes; elle est loin cependant d'avoir un facies coralligène aussi prononcé. C'est à ce niveau que le *Waldheima humeralis* est le plus abondant. Au-dessous des calcaires du Mont des Boucards, se trouve une petite couche (a) qui, d'après M. Pellat, n'aurait que 1[m] environ d'épaisseur. Sa faune est très-intéressante en ce qu'elle forme une transition entre celle du terrain kimméridien et celle de l'étage oxfordien. Elle compte 27 espèces, dont voici les noms :

† * *Cerithium Struckmanni*, P. de L.
† * *Pseudomelania Heddingtonensis*, Sow.
Turbo viriatus, P. de L.
† * *Turbo papilla*, Hebert et Desh.
Trochus heliscus, Sauvage.
Pleurotomaria Houllefortensis, P. de L.
Alaria tridactyla, Buv.
Fusus Houllefortensis, P. de L.
† * *Pholadomya Protei*, Brongniart.
Pholadomya concinna, Agassiz.
* *Astarte Sauvagei*, P. de L.
† * *Opis Phillipsiana*, d'Orb.
* *Opis moreana*, Buv.
† *Trigonia monilifera*, Ag.
† *Nucula Cottaldina*, P. de L.
Arca Ceres, Sauvage.
Arca scabrella, Sauvage.
† *Lima rudis*, Sow.
† * *Lima proboscidea*, Sow.
† *Lima rigida*, Sow.
* *Pecten vimineus*, Sow.
* *Ostrea Bruntrutana*, Thurm.
† * *Ostrea rastellaris*, Münster.
† * *Ostrea gryphœata*, Schl.
† *Ostrea dilatata*, Sow.
* *Cidaris florigemma*, Phillips.
* *Cidaris Blumenbachi*, Münster.

De ces 27 espèces il faut en retrancher 6 qui sont nouvelles et n'ont encore été trouvées que dans cette couche; il en reste donc 21 sur lesquelles peuvent porter les comparaisons. Or, sur ces 21 espèces il en est 13 qui, à Boulogne, se continuent dans les étages supérieurs, elles sont marquées d'un *; six autres : *Pseudomelania heddingtonensis, Alaria tridactyla, Pholadomya concinna, Trigonia monilifera, Lima rigida, Pecten vimineus*, dans d'autres régions, remontent dans l'étage séquanien. Par conséquent, dans cette couche (a), 19 espèces, sur 21 comparables, remontent dans les étages supérieurs du terrain kimméridien. En revanche, sur ces 21 espèces il en est 15, marquées d'une croix, qui commencent

déjà à apparaître (et dont même quelques-unes abondent) dans l'étage oxfordien proprement dit, associées à l'*Ammonites cordatus*, etc. Ainsi: *Cerithium Strachanni*, *Pseudom. heddingtonensis*, *Opis Phillipsiana*, *Opis varians*, *Nucula Cottaldina*, *Trig. monilifera*, *Ostrea rastellaris*, se retrouvent dans les couches oxfordiennes supérieures ferrugineuses de l'Yonne et des Ardennes; le *Pholadomya Protei* se trouve à Laignes (Côte-d'Or) avec l'*Am. cordatus*, et les exemplaires qui en proviennent ne sont pas à distinguer de ceux du Mont des Boucards et du cap la Hève; le *Turbo papilla* type provient de l'étage oxfordien de Montreuil-Bellay. Les chiffres qui précèdent montrent bien clairement que cette couche forme une véritable couche de passage, mais que sa faune se rapproche davantage de la faune séquanienne que de la faune oxfordienne, soit par le nombre des espèces, soit parce que ces espèces, pour la plupart, jouent un rôle prédominant dans les zones supérieures plutôt que dans les zones inférieures, et enfin parce qu'elle renferme les premiers représentants connus du *Cidaris florigemma* et du *Cidaris Blumenbachi* qui peuvent être comptés parmi les fossiles les plus importants de la faune séquanienne. C'est pour ces diverses raisons que j'ai cru devoir rattacher cette petite couche si intéressante à l'étage séquanien, plutôt qu'à l'étage oxfordien sous-jacent. Il sera bien important de rechercher et d'étudier ailleurs cette couche de transition que M. Tombeck a déjà signalée dans la Haute-Marne.

J'ai continué à me servir du terme d'étage séquanien pour désigner les couches comprises entre l'étage ptérocérien et l'étage oxfordien, bien que cette dénomination ait été critiquée. Le nom en lui-même n'a qu'une importance secondaire. Qu'on en propose un autre meilleur, je l'adopterai, pourvu qu'on abandonne le terme éminemment impropre d'étage corallien, qui ne peut amener que de la confusion. Quant au groupement sous une même dénomination des couches qui composent cet étage, il me paraît toujours plus indispensable, à mesure que mes études prennent de l'extension, et je ne sais sur quels faits concluants on pourrait se baser pour affirmer le contraire, surtout si l'on considère qu'à

Boulogne la faune des couches inférieures de l'étage a le type tout aussi *séquanien,* si ce n'est plus, que les couches supérieures.

L'ensemble du terrain kimméridien du Boulonnais paraît avoir une épaisseur maximum d'environ 220^{m}. Le tableau dressé par M. Pellat (p. 6) montre clairement à quel point les caractères pétrographiques des couches qui le composent sont variables. A ces changements nombreux dans la nature du fond de la mer de l'époque, correspondent des modifications très-sensibles dans la composition des faunes qui l'ont habité successivement. Certaines espèces, surtout parmi les acéphales, avaient la vie dure, étaient faciles à contenter; nous les voyons se continuer à travers un nombre de couches plus ou moins considérable; quelques-unes même à travers presque toute la série. D'autres, plus délicates, ne se plaisent que sur un certain fond, sablonneux, par exemple, et disparaissent lorsque, par suite de quelque perturbation, arrivent des eaux chargées d'argile ou de calcaire. Certaines espèces reviennent lorsque la nature du fond changeant de nouveau, revient celui qu'elles préféraient, d'autres disparaissent tout à fait. Rien de régulier, du reste, dans tout cela; on ne saurait en tirer maintenant aucune conclusion un peu rigoureuse relativement au mode de vivre des espèces. Les faits tendent à montrer que, plus les recherches minutieuses, plus les études locales poussées jusqu'aux derniers détails, comme celles de M. Pellat, se multiplieront, plus aussi les faunes des étages, des zones, de toutes les subdivisions enfin d'un même terrain (comme du terrain kimméridien, par exemple), paraîtront reliées par des espèces plus nombreuses. A Boulogne le fait est frappant, et, bien que chacune des faunules étudiées présente un certain cachet spécial, leur ensemble forme un tout dont les parties sont bien reliées et dans lequel on ne saurait établir des divisions tranchées. La même observation est vraie pour les autres localités du bassin anglo-parisien, dans lesquelles ce terrain a été étudié d'une manière un peu rigoureuse.

On ne trouve dans le Boulonnais ni couches à scyphies, ni couches nettement coralligènes, comme presque partout ailleurs; ce fait, ajouté

à la présence du système complexe de petites couches de composition si variable, dont il a été parlé, tend à confirmer cette opinion, déjà émise à propos de l'étage portlandien, que ce petit bassin de Boulogne a dû se déposer dans des conditions très-particulières *.

* Je viens de recevoir le Mémoire intéressant de M. Blake « On the Kimmeridge clay of England. » Je regrette de n'avoir pu citer les fossiles qu'il indique et dont un grand nombre se retrouvent dans le Boulonnais. On voit arriver peu à peu les espèces des couches inférieures, à mesure que l'on descend, à partir de « l'upper kimmeridge » jusqu'aux « kimmeridge passage beds, » dans lesquels remontent le *Cidaris florigemma* et le *Cidaris Blumenbachi*, et où ils se trouvent encore en société avec bon nombre d'espèces des couches supérieures. Ces « passage beds » et peut-être une partie du lower kimmeridge correspondent aux « Calcaires à Trigonies » du Havre. Ce mémoire fournit une nouvelle preuve du polymorphisme du terrain kimméridien.

TABLE ALPHABÉTIQUE DES ESPÈCES

(Les synonymes sont imprimés en caractères italiques.)

La pagination des Mémoires de la Société est indiquée par les chiffres de la première colonne; celle du tirage à part par les chiffres de la seconde colonne. La première partie de ce Mémoire (I) a paru dans le tome XXIII des Mémoires de la Société.

Acrosalenia angularis, Ag. ....II, 253–409
conformis, Ag. ....II, 269–425
decorata, Desor. ....II, 253–409
Kœnigii, Wright. ....II, 252–408
Acteonina blanda, P. de L. .... I, 296– 44
coarctata, Sauvage. .... I, 299– 47
cylindracea, d'Orb. .... I, 295– 43
Davidsoni, P. de L. .... I, 296– 44
fundata, P. de L. .... I, 300– 48
Micheloti, P. de L. .... I, 299– 47
Morini, P. de L. .... I, 298– 46
Pilleti, P. de L. .... I, 301– 49
Rigauxi, P. de L. .... I, 299– 47
ventricosa, d'Orb. .... I, 297– 45
Adeorbis Chaperi, P. de L. .... I, 338– 86
Pellati, P. de L. .... I, 339– 87
Akera Beaugrandi, P. de L .... I, 290– 38
Alaria Beaugrandi, P. de L. .... I, 429–136
bononiensis, P. de L. .... I, 432–139
Leblanci, P. de L. .... I, 431–138
tridactyla, Buv. .... I, 433–140
virgulina, P. de L. .... I, 430–137
Ammonites Beaugrandi, Sauvage. I, 283– 31
Berryeri Dollfuss. .... I, 286– 34
biplex, Sow. .... I, 269– 17
Bleicheri, P. de L. .... I, 273– 21
Boidini, P. de L. .... I, 274– 22
bononiensis, P. de L. .... I, 272– 20
boucardensis, P. de L. .... I, 288– 36
caletanus, Oppel. .... I, 279– 27
Devillei, P. de L. .... I, 270– 18
Erinus, d'Orb. .... I, 284– 32
Eudoxus, d'Orb. .... I, 279– 27
Eumelus, d'Orb. .... I, 282– 30
gigas, d'Orb. .... I, 275– 23
hoplisus. Oppel. .... I, 276– 24
iphicerus, Oppel. .... I, 276– 24
Lallierianus, d'Orb. .... I, 278– 26
longispinus, Sow. .... I, 276– 24
longispinus, d'Orb. .... I, 279– 27
Mœschi, Oppel. .... I, 285– 33
mutabilis, d'Orb. .... I, 280– 28
Ammonites portlandicus, P. de L. I, 275– 23
pseudomutabilis, P. de L. ... I, 280– 28
Quehenensis, P. de L. .... I, 287– 35
Anatina caudata, Contejean. ....II, 30–186
Morini, P. de L. ....II, 28–184
Solen, Contejean. ....II, 29–185
striata, d'Orb. ....II, 30–186
blanda, P. de L. ....II, 49–205
Anisocardia *Dollfussi*, Lennier..II, 52–208
elegans, Munier. ....II, 52–208
intermedia, P. de L. ....II, 46–202
Legayi, Sauvage. ....II, 51–207
Munieri, P. de L. ....II, 50–206
pulchella, P. de L. ....II, 45–201
veneriformis, P. de L. ....II, 47–203
Anomia *jurensis*, Bronn. ....II, 231–387
Raulinea, Buv. ....II, 231–387
suprajurensis, Buv. ....II, 231–387
Apiocrinus Roissyanus, d'Orb...II, 296–452
Aporrhais anatipes, Buv. .... I, 438–145
boucardensis, P. de L. .... I, 438–145
elegans, Piette. .... I, 436–143
musca, Piette. .... I, 435–142
Aptychus lævis-brevis, Dollfuss.. I, 289– 37
Arca Beaugrandi, P. de L. ....II, 141–297
cavata, P. de L. ....II, 142–298
Ceres, Sauvage. ....II, 147–303
quadrisulcata, Sow. ....II, 145–301
rhomboidalis, Contejean....II, 144–300
Sauvagei, P. de L. ....II, 148–304
scabrella, Sauvage. ....II, 150–306
texta, Rœmer. ....II, 143–299
Thurmanni. P. de L. ....II, 145–301
Astarte berno-jurensis, Etallon. .II, 99–255
bourcardensis, P. de L. ....II, 97–253
Bourguignatiana, Cotteau...II, 99–255
bruta, Contejean. ....II, 86–242
cingulata, Contejean. ....II, 83–239
communis, Zittel et Goubert.II, 88–244
Contejeani, P. de L. ....II, 92–248
Cotteausia, d'Orb. ....II, 100–256
Drouetiana, Cotteau. ....II, 94–230
Astarte Etalloni, P. de L. ....II, 81–237
ingenua, P. de L. ....II, 84–240
Leblanci, P. de L. ....II, 82–238
Michaudiana, d'Orb. ....II, 95–251
Moriceana, d'Orb. ....II, 104–104
Morini, P. de L. ....II, 90–246
Mysis, d'Orb. ....II, 98–254
nummus Sauvage. ....II, 93–249
quehenensis, P. de L. ....II, 89–245
recurva, Sauvage ....II, 96–252
regularis, Contejean ....II, 92–248
Sæmanni, P. de L. ....II, 78–234
Sauvagei, P. de L. ....II, 96–252
scalaria, Rœmer ....II, 79–235
Seebachi, P. de L. ....II, 85–241
sphærula, Sauvage ....II, 80–236
supracorallina, d'Orb. ....II, 87–243
Astropecten Lorioli, Wright ....II, 292–448
Avicula Credneriana, P. de L. ..II, 163–319
Douvillei, P. de L. ....II, 163–319
Struckmanni, P. de L. ....II, 164–320
Belemnites bononiensis, Sauvage. I, 267– 15
nitidus, Dollfuss .... I, 267– 15
Pellati, P. de L. .... I, 266– 14
Souichii, d'Orb. .... I, 265– 13
Bulla *Michelinea*, Buv. .... I, 291– 39
suprajurensis, Rœmer .... I, 291– 39
Cardita Cœuilti, P. de L. ....II, 105–261
ingens, Buv. ....II, 299–455
moriceana, Dollfuss. ....II, 104–260
similis, Phill. ....II, 107–263
tetragona, Etallon. ....II, 103–259
Zitteli, P. de L. ....II, 102–258
Cardium intextum, Münster....II, 62–218
lepidum, Sauvage ....II, 60–216
morriseum, Buv. ....II, 59–215
orthogonale, Buv. ....II, 60–216
Protei. Brongniart ....II, 20–176
suprajurense, Contejean....II, 61–217
Verioti, Buv. ....II, 58–214
Cerithium autissiodorense, Cott. I, 322– 70
Beaugrandi, P. de L. .... I, 322– 70

Cerithium Bodini, P. de L. . . . . I, 318– 66
catalaunicum, P. de L. . . . . I, 323– 71
Gemellaroi, P. de L. . . . . . I, 319– 67
Lamberti, P. de L. . . . . I, 317– 65
Leblanci, P. de L. . . . . I, 324– 72
Lorteti, P. de L. . . . . I, 320– 68
Mantelli, P. de L. . . . . I, 316– 64
Micheloti, P. de L. . . . . . . I, 320– 68
molarium, P. de L. . . . . I, 324– 72
pseudoexcavatum, P. de L. . I, 316– 64
Pellati, P. de L. . . . . I, 329– 77
quehenensis, P. de L. . . . . . I, 326– 74
Roteti, P. de L. . . . . I, 317– 65
Seebachi(?) ..manni, P. de L. . . . . I, 327– 75
virgulinum, P. de L. . . . . . . I, 321– 69
Ceritella polita, Sauvage . . . . . . I, 330– 78
Ceromya caudata, Brauns . . . . II, 30–186
rugosa, Brauns . . . . II, 27–183
striata, Ag. . . . . II, 30–186
Ceromya excentrica, Ag. . . . . . . II, 31–187
inflata, Ag. . . . . II, 56–212
———, Lennier . . . . II, 56–212
orbicularis, P. de L. . . . . . . II, 56–212
Chemnitzia Cæcilia, d'Orb. . . . . I, 331– 79
condensata, d'Orb. . . . . I, 332– 80
Delia, d'Orb. . . . . I, 330– 78
heddingtonensis, d'Orb. . . . I, 335– 83
Cidaris *aspera*, Ag. . . . . II, 250–406
baculifera, Ag. . . . . II, 250–406
boloniensis, Wright . . . . II, 245–401
Blumenbachi, Münster . . . . . II, 250–406
coronata, Goldf. . . . . II, 249–405
Ducreti, P. de L. . . . . II, 248–404
histricoides, Quenstedt . . . II, 250–406
florigemma, Phill. . . . . II, 247–403
Legayi, Sauvage . . . . II, 244–400
mamillana, Rœmer . . . . II, 268–424
Orbignyana, Ag. . . . . II, 251–407
Parandieri, Ag. . . . . II, 250–406
pseudodiadema, Lk. . . . . II, 272–428
pyrifera, Agassiz . . . . II, 254–410
Smithii, Wright . . . . II, 250–406
Clypeus acutus, Ag. . . . . II, 284–440
Corbicella Bayani, P. de L. . . . . . II, 67–223
Pellati, P. de L. . . . . II, 67–223
tenera, P. de L. . . . . II, 66–222
unisides, P. de L. . . . . II, 64–220
Corbis scobinella, Buv. . . . . II, 68–224
Corbula autissiodorensis, Cotteau II, 8–164
Bayani, P. de L. . . . . II, 9–165
cardioea, Sauvage . . . . II, 10–166
Deshayesea, Buv. . . . . II, 11–167
ferruginea, P. de L. . . . . . . II, 7–163
Morini, P. de L. . . . . II, 8–164
prora, Sauvage . . . . II, 13–169
Sæmanni, P. de L. . . . . II, 5–161
Corimya Studeri, Ag. . . . . II, 32–188
tenera, Ag. . . . . II, 33–189
Cryptoplocus depr., Pictet et C. I, 314– 61
———*idalis*, Gemellaro. I, 315– 63
umbilicatus, Gemellaro . . . . I, 313– 61
Cucullæa ovalis, Rœmer . . . . II, 143–299
texta, Rœmer . . . . II, 143–299
Cyphosoma supracorall., Cotteau II, 275–431
Cypricardia *Legayi*, Sauvage. . . . II, 51–207
Quehenensis, P. de L. . . . . . II, 54 et 209
Id. Id. 210,155
Cyprina Betancourti, P. de L. . . II, 44–200
Cyprina Brongniarti, Rœmer. . . . II, 41–197
Constantini, Dollfuss. . . . . . . II, 42–198
Etalloni, Contejean . . . . II, 81–237
implicata, P. de L. . . . . II, 43–199
pulchella, P. de L. . . . . II, 45–201
Cyrena Equihenensis, P. de L. . . II, 38–194
ferruginea, P. de L. . . . . II, 37–193
Pellati, P. de L. . . . . II, 40–196
rugosa, P. de L. . . . . II, 37–193
Tombecki, P. de L. . . . . II, 39–195
Cytherea rugosa, J. Sow. . . . . . . II, 37–193
Delphinula Beaugrandi, Sauvage. I, 404–111
Leblanci, Sauvage . . . . I, 405–112
muricata, Buv. . . . . I, 406–113
Pellati, P. de L. . . . . I, 408–115
Dentalium Pellati, P. de L. . . . . . I, 446–153
Diadema Davidsoni, Wright . . . II, 268–424
florescens, Ag. . . . . II, 270–426
hemisphericum, Ag. . . . . II, 272–428
Kœnigii, Desm. . . . . II, 252–408
pseudodiadema, Ag. . . . . II, 272–428
subangulare, Wright . . . . II, 273–429
versipora, Phill. . . . . II, 273–429
Diarthema ranelloides, Sauvage . . I, 444–151
Diplopodia subangularis, McCoy II, 273–429
versipora, Desm. . . . . II, 273–429
Echinobrissus Bourgueti, Desor. II, 287–443
Brodiei, Wright . . . . II, 287–443
dimidiatus, Wright . . . . II, 290–446
Haimei, Wright . . . . II, 287–443
Perroni, Etallon . . . . II, 288–444
planatus, d'Orb. . . . . II, 289–445
scutatus, d'Orb. . . . . II, 290–446
Echinus gyratus, Ag. . . . . II, 278–434
lineatus, Goldf. . . . . II, 276–432
perlatus, Desm. . . . . II, 276–432
psammophorus, Ag. . . . . II, 276–432
serialis, Ag. . . . . II, 276–432
Fimbria scobinella, Buv. . . . . II, 68–224
Fusus houllefortensis, P. de L. . I, 443–150
Pellati, P. de L. . . . . I, 442–149
Sauvagei, P. de L. . . . . I, 442–149
Gastrochœ naboucardensis, P. de L. II, 1–157
Gervilia Kimmeridiensis, d'Orb. . II, 165–321
tetragona, Rœmer . . . . II, 165–321
Gryphæa bullata, Sow. . . . . II, 228–384
dilatata, Sow. . . . . II, 228–384
virgula, Schl. . . . . II, 216–372
Hemicidaris Agassizii, Rœmer. . . II, 261–417
angularis, Ag. . . . . II, 244–400
boloniensis, Cotteau . . . . II, 252–408
Cartieri, Desor. . . . . II, 261–417
diademata, Ag. . . . . II, 261–417
Equihenensis, P. de L. . . . . . II, 256–412
Gresslyi, Etallon . . . . II, 257–413
intermedia, Forbes . . . . II, 260–416
Hoffmanni, Ag. . . . . II, 259–415
maxima, Desor . . . . II, 261–417
purbeckensis, Forbes . . . . II, 255–411
Thurmanni, Ag. . . . . II, 254–410
Wrightii, Cotteau . . . . II, 257–413
Hemipedina Bouchardi, Wright. II, 263–419
conformis, Desor . . . . II, 269–425
Hinnites fallax, Dollfuss . . . . II, 206–362
Hautcœuri, Dollfuss . . . . II, 206–362
Holectypus corallinus, d'Orb. . . . II, 280–436
Homomya hortulana, Ag. . . . . . . II, 17–173
compressa, Ag. . . . . II, 17–173
[illegible], P. de L. . . II, 57–213
[illegible], P. de L. . . . . . II, 55–211
striata, d'Orb. . . . . II, 56–212
Isodonta Kimmeridiensis, Dolf. . . II, [illegible]–192
Lacuna Pellati, P. de L. . . . . I, 402–109
Leda venusta, Sauvage . . . . II, [illegible]
[illegible] . . . . II, 177–[illegible]
[illegible] . . . . II, 174–[illegible]
[illegible] . . . . II, 174–[illegible]
[illegible] . . . . II, 179–[illegible]
[illegible], Sauvage . . . . II, 171–327
[illegible], P. de L. . . . . . . II, 178–[illegible]
[illegible], P. de L. . . . . . . II, 185–341
[illegible], d'Orb. . . . . . . II, 179–[illegible]
[illegible], Sauvage . . . . II, 172–[illegible]
[illegible] . . . . II, 185–[illegible]
[illegible], Sow. . . . . . . II, 185–[illegible]
[illegible] . . . . II, 186–342
[illegible], Sow. . . . . . . II, 181–337
[illegible], d'Orb. . . . . . . II, 179–[illegible]
[illegible], Goldf. . . . . . . II, 179–[illegible]
[illegible], Sauvage . . . . II, 171–327
tumida, Rœmer . . . . II, 179–[illegible]
Limopsis Douvillei, P. de L. . . . . II, 140–[illegible]
Lingula ovalis, Sow. . . . . II, 242–[illegible]
Littorina bononiensis, P. de L. . . I, 340– 88
[illegible] . . . . II, 73–229
[illegible], P. de L. . . . . . . II, [illegible]–225
[illegible], P. de L. . . . . . . II, 75–2[illegible]
[illegible] . . . . II, 72–2[illegible]
[illegible] . . . . II, 77–[illegible]
[illegible], P. de L. . . . . . . II, 71–227
[illegible], P. de L. . . . . . . II, 75–231
[illegible] . . . . II, 73–229
[illegible], Sow. . . . . . . II, 70–226
[illegible], P. de L. . . . . . . II, 76–232
[illegible], d'Orb. . . . . . . II, 75–231
[illegible] . . . . II, 72–228
[illegible] . . . . II, 81–237
[illegible], Ag. . . . . . . II, 75–231
[illegible] . . . . I, [illegible]– 80
[illegible] . . . . I, 29[illegible]– 44
[illegible] . . . . I, 332– 80
[illegible], Sow. . . . . . . I, 335– 83
[illegible] . . . . I, 335– 83
[illegible], Sow. . . . . . . I, [illegible]– 87
[illegible] . . . . II, 253–409
[illegible] . . . . II, 154–310
[illegible] . . . . II, 154–310
[illegible] . . . . II, 154–310
[illegible] . . . . II, 154–310
subæquiplicata, Rœmer . . . . II, 154–310
Mytilus æquiplicatus, Strbk. . . . . II, 154–310
autissiodorensis, Cotteau . . . . II, 152–308
costellatus, Dollf. . . . . II, 154–310
[illegible] . . . . II, 158–314
[illegible] . . . . II, 157–313
[illegible] . . . . II, 154–310
[illegible] . . . . II, 154–310
[illegible], Sow. . . . . . . II, 157–313
[illegible] . . . . II, 156–312
[illegible] . . . . II, 159–315
[illegible] . . . . II, 157–313
[illegible] . . . . II, 157–313
[illegible] . . . . II, 142–298
Mya depressa, J. Sow. . . . . II, 33–189
rugosa, Rœmer . . . . II, 75–231
Natica athleta, d'Orb. . . . . I, 345– 93

Natica balteata, P. de L..... I, 354–101
Beaugrandi, P. de L..... I, 344– 92
boucardensis, P. de L..... I, 353–100
dubia, Rœmer..... I, 354–101
Evadne, P. de L..... I, 342– 90
georgeana, d'Orb..... I, 346– 94
Pellati, P. de L..... I, 343– 91
phasianelloides, d'Orb..... I, 349– 95
questrecquensis, P. de L.... I, 351– 98
rupellensis, d'Orb..... I, 347– 95
semitalis, P. de L..... I, 352– 99
Venelia, P. de L..... I, 341– 89
Veriotina, P. de L..... I, 343– 91
Nautilus *dorsatus*, Rœmer..... I, 268– 16
giganteus, d'Orb..... I. 268– 16
Nerinea, bononiensis, P. de L... I, 306– 54
Cecilia, d'Orb..... I, 310– 58
Cyane, P. de L..... I, 309– 57
depressa, Voltz..... I, 312– 60
Desvoidyi, d'Orb..... I, 311– 59
Gosæ, Ctejean..... I, 311– 59
Jollyana, d'Orb..... I, 304– 52
ornata, d'Orb..... I, 310– 58
quehenensis, P. de L..... I, 307– 55
Satagea, P. de L..... I, 305– 53
scalata, Voltz..... I, 307– 55
strigillata, Credner..... I, 303– 51
subpyramidalis, Sharpe..... I, 315– 63
umbilicata, d'Orb..... I, 312– 60
Nerita bouchardiana, P. de L.... I, 359–106
corallina, d'Orb..... I, 401–108
Davidsoni, P. de L..... I, 356–103
Micheloti, P. de L..... I, 359–106
minima, Credner..... I, 357–104
Pellati, P. de L..... I, 400–107
transversa, Seebach..... I, 358–105
Neritopsis delphinula, d'Orb..... I, 403–110
Nucleolites Goldfussi, Desm..... II, 290–446
planatus, Rœmer..... II, 289–445
scutatus, Lamk..... II, 290 446
Nucula bellozanensis, P. de L.... II, 138–294
Cottaldi, P. de L..... II, 139–295
elliptica, Cotteau..... II, 139–295
Menkii, Rœmer..... II, 137–293
Ophidiaster Davidsoni, Wright... II, 293–449
Opis *angulosa*, d'Orb..... II, 108–264
arduennensis, d'Orb..... II, 111–267
excavata, Buv..... II, 111–267
Michelinea, Buv..... II, 110–266
Moreana, Buv..... II, 111–267
phillipsiana, d'Orb..... II, 107–263
similis, Desh..... II, 107–263
Ostracites pectiniformis, Schlot. II, 183–339
Ostrea *caprina*, Mérian..... II, 229–382
bononiæ, Sauvage..... II, 212–368
bruntrutana, Thurmann..... I, 215–371
deltoidea, Sow..... II, 218–374
dilatata, Sow..... II, 228–384
expansa, Sow..... II, 210–366
gigantea, Buv..... II, 228–384
gregarea, Goldf..... II, 223–379
grypheata, Schlot..... II, 226–382
lincolata, P. de L..... II, 209–365
matronensis, P. de L..... II, 212–368
Moreana, Buv..... II, 224–380
multiformis, Koch et Dkr... II, 213–369
pulligera, Goldf..... II, 221–377
rugosa, Munster..... II, 217–373
Ostrea rastellaris, Münster..... II, 223–379
semisolitaria, Etallon..... II, 221–377
subdeltoidea, Pellat..... II, 219–375
suborbicularis, Etallon..... II. 224–380
Thurmanni, Etallon..... II, 209–365
virgula, d'Orb..... II, 216–372
Ostreopecten pectiniforme, Quens. II, 183–339
Pecten *Buchi*, Etallon..... II, 197–353
collineus, Buv..... II, 200–356
comatus, Munster..... II, 195–351
Etalloni, P. de L..... II, 197–353
Flamandi, Ctjean..... II, 194–350
intertextus, Rœmer..... II, 200–356
Michaelensis, Buv..... II, 200–356
Midas, d'Orb..... II, 193–349
Minerva, d'Orb..... II, 190–346
obscurus, Goldf..... II, 195–351
qualicosta, Etallon..... II, 202–358
suprajurensis, Buv..... II, 188–344
solidus, Rœmer..... II, 189–345
strictus, Münster..... II, 190–346
Tombecki, P. de L..... II, 191–347
Urius, Sauvage..... II, 191–347
vimineus, Sow..... II, 204–360
virdunensis, Buv..... II, 199–355
vitreus, Rœmer..... II, 189–345
Pedina *aspera*, Ag..... II, 279–435
sublævis, Ag..... II, 279–435
Pentacrinus cingulatus, Munster II, 299–455
Perna Bayani, P. de L..... II, 168–324
Bouchardi, Oppel..... II, 167–323
plana, Thurmann..... II, 169–325
rugosa, Münster..... II, 168–324
subplana, Etallon..... II, 169–325
Suessi, Oppel..... II, 168–324
Phasianella striata, Sow..... I, 339– 87
Pholadomya, æqualis, Sow..... II, 19–175
concinna, Ag..... II, 24–180
hortulana, Ag..... II, 17–173
Martinensis, P. de L..... II, 18–174
modiolaris, Ag..... II, 21–177
multicostata, Ag..... II, 20–176
nitida, Ag..... II, 21–177
pelagica, Ag..... II, 22–178
Pellati, P. de L..... II, 25–181
Protei, Brongn..... II, 20–176
striatula, Ag..... II, 21–177
tumida, Ag..... II, 23–179
Pholas Davidsoni, P. de L..... II, 2–158
Picteticrinus Beaugrandi, P. de L. II, 298–454
Pinna Constantini, P. de L..... II, 161–317
granulata, Sow..... II, 163–318
Loustaui, P. de L..... II, 160–316
Placuna jurensis, Rœmer..... II, 231–387
Placunopsis elliptica, P. de L... II, 230–386
Lycetti, P. de L..... II, 229–385
Plagiostoma rigidum, Sow..... II, 186–342
Plectomya rugosa, P. de L..... II, 27 183
Pleuromya Alpreckensis, P. de L. II, 15–171
donacina, Ag..... II, 16–172
grayensis, Etallon..... II, 14–170
sinuosa, Rœmer..... II, 16–172
tellina, Ag..... II, 14–170
Voltzii, Ag..... II, 14–170
Pleurotomaria *electra*, Sauv..... I, 425–132
Hesione, d'Orb..... I, 426–133
Houllefortensis, P. de L.... I, 428–135
Legayi, Sauvage..... I, 428–135
Pleurotomaria Pelca, d'Orbigny. I, 426–133
Phædra, d'Orb..... I, 426–133
Sauvagei, P. de L..... I, 425–132
tuberculosa, Lesueur..... I, 426–133
Plicatula Beaugrandi, P. de L... II, 207–363
horrida, Desl..... II. 207–363
Pollicipes suprajurensis, P. de L. I, 261– 9
Posidonomya bononiensis, P. de L. II, 170–326
Pronoe Brongniarti, Brauns... II, 41–197
Protocardia intexta, Brauns.... II, 62–218
Pseudocidaris Thurmanni, Etal.. II, 254–410
Pseudodiadema baccatum, Sauv. II, 267–423
bruntrutanum, Desor..... II, 269–425
conforme, Etallon..... II, 269–425
florescens, Ag..... II, 270–426
hemisphæricum, Desor..... II, 272–428
magnagramma, Wright.... II, 265–421
mamillanum, Desor..... II, 268–424
squalidum, Etallon..... II, 269–425
subconforme, Etallon..... II, 269–425
Thirriai, Etallon..... II, 266–422
versipora, Phillips..... II, 273–429
Pseudomelania abbrev., P. de L. I, 332– 80
Cœcilia, P de L..... I, 331– 79
collisa, P. de L..... I, 334– 82
Delia, d'Orb..... I, 330– 78
heddingtonensis, Sow..... I, 335– 83
Pellati, P. de L..... I, 333– 81
Pseudosalenia aspera, Etallon.. II, 254–410
Pterocera *musca*, E. Desl..... I, 435–142
Oceani, Brongn..... I, 439–146
polypoda, Buv..... I, 440–147
Ptychomya portlandica, P. de L.. II, 106–262
Pygaster *Edwardseus*, Buv..... II, 283–439
Desori, Etallon..... II, 282–438
inflatus, d'Orb..... II, 282–438
Gresslyi, Desor..... II, 282–438
macrocyphus, Wright..... II, 281–437
umbrella, Ag..... II, 283–439
Pygurus Blumenbachi, Ag..... II, 284–440
jurensis, Marcou..... II, 285–441
nasutus, d'Orb..... II, 285–441
Royerianus, Cotteau..... II, 284–440
Rabdocidaris Orbignyana, Ag.... II, 251–407
Rhynchonella obsoleta, Damon.. II, 241–397
pinguis, Rœmer..... II, 241–397
subvariabilis, Davidson..... II, 239–395
Rissoa Pellati, P. de L..... I, 337– 85
Rostellaria anatipes, Buv..... I, 438–145
tridactyla, Buv..... I, 433–140
Serpula Davidsoni, P. de L..... I, 263– 11
Dollfussi, P. de L..... I, 262– 10
gordialis, Schl..... I, 264– 12
Huberti, P. de L..... I, 263– 11
Solanocrinus Beaugrandi, P. de L. II, 294–450
Sphœnia Pellati, P. de L..... II, 4–160
Sæmanni, P. de L..... II, 5–161
Stomechinus gyratus, Desor.... II, 278–434
perlatus, Desor..... II, 276–432
Strombus Oceani, Brongniart... I, 439–146
Tellina incerta, Thurm..... II, 32–188
rugosa, Rœmer..... II, 27–183
Terebratula bononiensis, Sauvage II, 237–393
corallina, Leym..... II, 241–397
humeralis, Rœmer..... II, 238–394
insignis, Schubler..... II, 233–389
Leymeriei, Cotteau..... II, 238–394
maltonensis, Douvillé..... II, 234–390

Terebratula subsella, Leymerie..II, 236-392
Terebra heddingtonensis, Lonsd. I, 335- 83
Thracia depressa, Morris.....II, 33-189
incerta, Desh.....II, 32-188
suprajurensis, Desh.....II, 32-188
Tornatella exilis, P. de L.....II, 302- 50
Leblanci, P. de L.....I, 301- 49
Tornatina Bayani, P. de L.....I, 292- 40
boucardensis, P. de L.....I, 294- 42
Sauvagei, P. de L.....I, 293- 41
Trigonia alina, Contejean.....II, 131-287
barrensis, Buv.....II, 119-275
Boidini, P. de L.....II, 116-272
Bronni, Ag.....II, 132-288
concentrica, Ag.....II, 122-278
cymba, Contejean.....II. 124-280
Damoniana, P. de L.....II, 115-271
Dollfussi, P. de L.....II, 132-288
Edmundi, Munier.....II, 113-269
Ferryi, Munier.....II, 117-273
Leblanci, Munier.....II, 129-285
Trigonia monilifera, Ag.....II, 134-290
muricata, Dollf.....II, 132-288
Pellati, Munier.....II, 118-274
papillata, Ag.....II, 127-283
Oustaleti, Munier.....II, 127-283
radiata, Benett.....II, 117-273
Rigauxiana, Munier.....II, 122-278
reticulata, Ag.....II, 134-290
Sauvagei, P. de L.....II, 130-286
variegata, Credner.....II, 120-276
Voltzii, Oppel.....II, 124-280
Trochalia depressa, Sharpe.....I, 312- 60
subpyramidalis, Sharpe.....I, 315- 63
Trochus Betancourti, P. de L..I, 418-125
Beaugrandi, P. de L.....I, 419-126
Cybele, Sauvage.....I, 419-126
Erato, Sauvage.....I, 427-128
heliscus, Sauvage.....I, 425-132
inornatus, Buv.....I, 429-129
Morierei, P. de L.....I, 416-123
permedius, P. de L.....I, 416-123
Trochus *pumilio*, Sauvage.....I, 421-128
Sauvagei, P. de L.....I, 421-128
scalpratus, P. de L.....I, 424-131
vinealis, P. de L.....I, 417-124
Virdunensis, Buv.....I, 420-127
vultuosus, P. de L.....I, 423-130
Turbo Aeson, Sauvage.....I, 411-118
Baylei, P. de L.....I, 409-116
Buvignieri, d'Orb.....I, 406-113
Crossei, Sauvage.....I, 414-121
Foucardi, Cotteau.....I, 410-117
Leblanci, Sauvage.....I, 405-112
papilla, Heb. et Desl.....I, 414-121
princeps, Rœmer.....I, 412-119
viriatus, P. de L.....I, 413-120
Unicardium quehenense, P. de L.II, 63-219
Venus Brongniarti. Rœmer....II, 41-197
caudata, Goldf.....II, 41-197
Leblanci, P. de L.....II, 35-191
Saussurii, Goldf.....II, 41-197

EXPLICATION DE LA PLANCHE XI.

Fig. 1. *Tercdina* ..., de grandeur naturelle. Le Portel. Étage portlandien. Collection P. de Loriol.

Fig. 2. *Corbula ferruginea*, P. de L., de grandeur naturelle, grande valve. Écaux. Étage portlandien. Coll. Pellat.

Fig. 3. Autre individu de la même espèce. Même localité. Même collection.

Fig. 4. Petite valve de la même espèce, dont le pourtour, engagé dans la gangue, n'a pu être obtenu intact. Même localité. Même collection.

Fig. 5. Autre petite valve, appartenant très-probablement à la même espèce. Wimille. Étage portlandien. Coll. Pellat. Ces trois dernières figures de grandeur naturelle.

Fig. 6 et 7. *Corbula Morini*, P. de L., grande valve et petite valve, de grandeur naturelle. Châtillon. Étage portlandien. Collection Pellat.

Fig. 8 et fig. 10. *Corbula Bayani*, P. de L., petites valves de grandeur naturelle. Terlincthun. Étage portlandien. Collection Pellat.

Fig. 9 et fig. 11. Grandes valves de la même espèce, de grandeur naturelle. Même gisement. Même collection.

Fig. 12 *a*, *b*, *c*. *Sphænia Saemanni*, P. de L., exemplaire complet, laissant voir un peu la charnière; de grandeur naturelle. Terlincthun. Étage portlandien. Coll. Pellat.

Fig. 13 et fig. 14. *Sphænia Pellati*, P. de L., grandes valves; de grandeur naturelle.

Fig. 15 *a*. Autre grande valve de la même espèce, de grandeur naturelle. Fig. 15 *b*, la même grossie. Fig. 15 *c*, la même grossie, vue en dedans.

Fig. 16. Petite valve supposée appartenir à la même espèce ; de grandeur naturelle.
Ces échantillons proviennent de la falaise de la Tour Croï. Étage portlandien. Coll. Pellat.

Fig. 17 *a*, 17 *b*. *Corbula caudicca*, Sauvage, de grandeur naturelle. Châtillon. Étage virgulien. Collection Pellat. Fig. 17 *c*, le même exemplaire grossi.

Fig. 18 *a*, 18 *b*. Autre exemplaire de la même espèce, de grandeur naturelle. Bréquerecque. Étage virgulien. Collection Pellat.

Fig. 19 *a*, 19 *b*. *Corbula prora*, Sauvage, de grandeur naturelle. Port de Boulogne. Étage virgulien. Coll. Pellat. Fig. 19 *c*, le même grossi.

Fig. 20 *a*. Autre exemplaire de la même espèce, de grandeur naturelle. Mont des Boucards. Étage séquanien. Coll. Pellat. Fig. 20 *b*, le même grossi.

Fig. 21 *a*. *Corbula Deshayesea*, Buvignier, de grandeur naturelle. Bellozane. Étage séquanien. Collection Pellat. Fig. 21 *b*, le même grossi.

Fig. 22. Autre exemplaire de la même espèce; grandeur naturelle. Port de Boulogne. Étage virgulien. Coll. Pellat.

Fig. 23 *a*, 23 *b*. Autre exemplaire de la même espèce, grandeur naturelle. Quehen. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 24. Autre exemplaire de la même espèce, de grandeur naturelle. Bellozane. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 25 *a*, *b*, *c*, *d*. *Gastrochæna Boucardensis*, P. de L., de grandeur naturelle. Mont des Boucards. Étage séquanien. Collection Pellat.

Fig. 26 *a*, *b*, *c*, *d*. *Pholas Davidsoni*, P. de L., moule intérieur, de grandeur naturelle. Tour Croï. Étage portlandien. Collection Beaugrand.

Fig. 27. Autre exemplaire de la même espèce, ayant conservé une portion du test. Même localité. Même collection. Grossi; un trait indique la grandeur naturelle.

Fig. 28 *a*, 28 *b*. *Pholadomya Martinensis*, P. de L., grandeur naturelle. Val Saint-Martin. Étage ptérocérien. Coll. Pellat.

Fig. 29 *a*, 29 *b*. *Pholadomya striatula*, Ag., grandeur naturelle. Tourne. Étage séquanien. Collection Pellat.

Fig. 30 *a*, 30 *b*. *Pholadomya æqualis*, Sow., grandeur naturelle. Falaise du Moulin Hubert. Étage virgulien. Coll. Pellat.

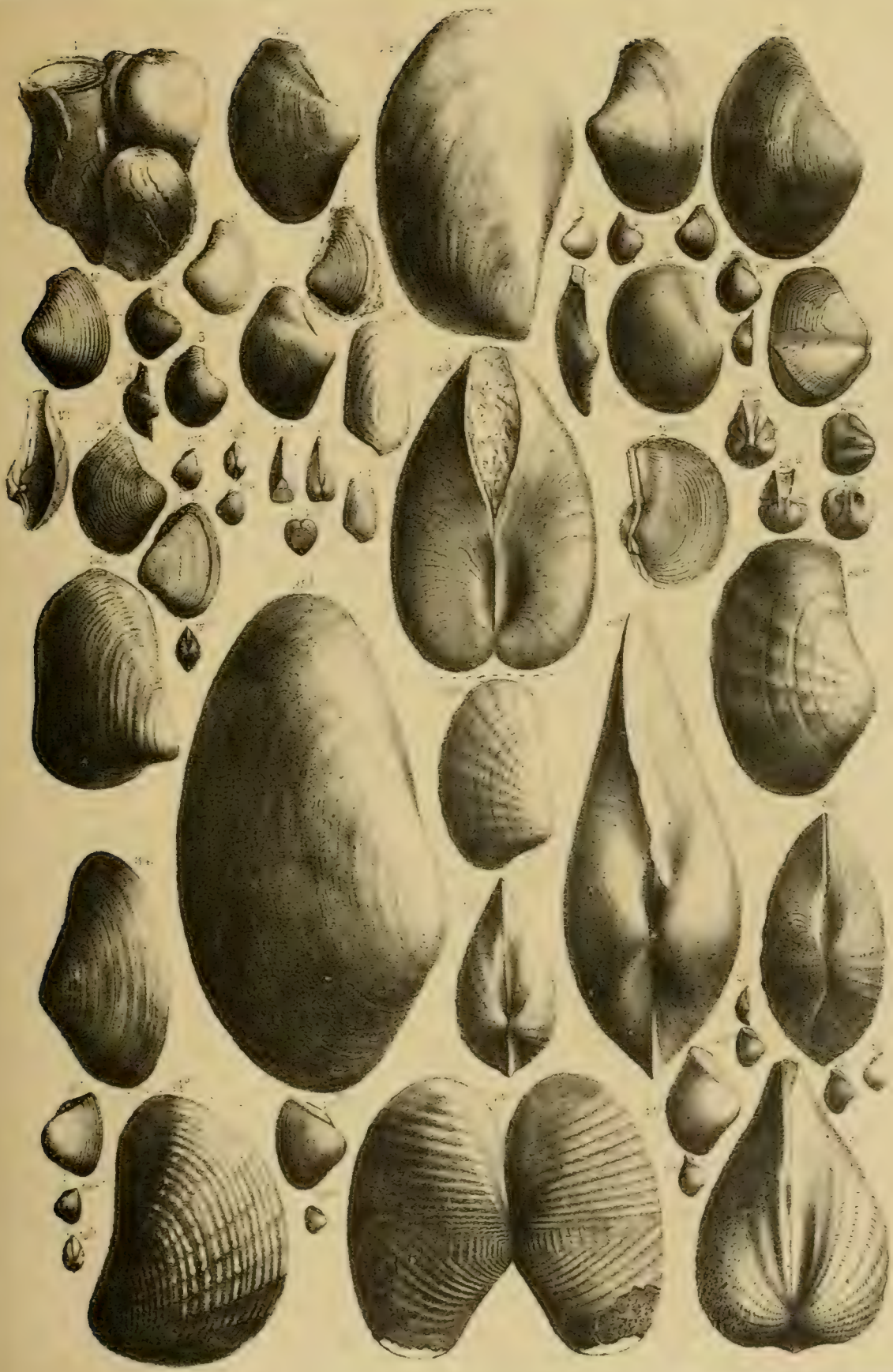
Fig. 31 *a*, 31 *b*. *Pholadomya concinna*, Ag., grandeur naturelle. Tranchée de la Liégette. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 32. *Pholadomya Pellati*, P. de L., grandeur naturelle. Vers la Crèche. Étage virgulien. Collection Pellat.

Fig. 33. *Pleuromya sinuosa*, Roemer, grandeur naturelle. Tranchée des Garennes. Étage portlandien. Coll. Pellat.

Fig. 34 *Pleuromya tellina*, Ag., grandeur naturelle. Bellebrune. Étage séquanien. Coll. Sauvage.

Fig. 35 *a*, 35 *b*. *Pleuromya Alpreckensis*, P. de L., grandeur naturelle. Ningle. Étage portlandien. Collection Pellat.



EXPLICATION DE LA PLANCHE XII.

Fig. 1, 2. *Anatina Solen*, Contejean. Falaise du Moulin Hubert. Étage virgulien. Coll. Pellat.

Fig. 3 *a*, 3 *b*. *Pholadomya tumida*, Ag., Mont des Boucards. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 4. *Pholadomya Protei*, Br. Menneville. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 5 *a*, 5 *b*. *Pholadomya pelagica*, Ag. Mont des Boucards. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 6 *a*, 6 *b*. *Thracia depressa*, Morris. Mont de Couple. Étage portlandien. Coll. Pellat.

Fig. 7. Autre exemplaire de la même espèce, très-rétréci dans la région buccale. Mont des Boucards. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 8. Autre exemplaire de la même espèce, de la forme étroite; le contour est un peu trop étroit au milieu des flancs. Tour d'Ordre. Étage virgulien. Coll. Pellat.

Fig. 9 *a*, 9 *b*. *Anatina Alpreckensis*, P. de L. Alpreck. Étage portlandien. Coll. Pellat.

Fig. 10. *Anatina caudata*, Contejean. Quehen. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 11. *Ceromya excentrica*, Ag., jeune exemplaire à côtes à peine chevronnées. Mont des Boucards. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 12. Autre exemplaire de la même espèce à côtes obliques, brusquement interrompues. Même gisement. Coll. Pellat.

Fig. 13. *Venus Leblanci*, P. de L. Bellebrune. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 14. *Cyprina Constantini*, Dollfuss. Bréquerecque. Étage virgulien. Coll. Beaugrand.

Fig. 15 *a*, 15 *b*. *Cyrena ferruginea*, P. de L., moule intérieur. Equihen. Étage portlandien. Collection Pellat.

Fig. 16 *a*, 16 *b*. *Cyrena Equihenensis*, P. de L., moule intérieur. Equihen. Étage portlandien. Collection Pellat.

Fig. 17 *a*, 17 *b*. *Cyrena rugosa* (Sow.), P. de L., moule intérieur. Rupembert. Étage portlandien. Coll. Pellat.

N. B. Toutes les figures contenues dans cette planche sont de grandeur naturelle.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XIII.

Fig. 1 *a*, 1 *b*. *Cyrena Pellati*, P. de L., individu étroit et peu épais. Wimille. Étage portlandien.

Fig. 2, 3. Autres individus plus larges de la même espèce. Même gisement.

Fig. 4. Moule intérieur de la même espèce. Même gisement.

Fig. 5 et 6. Autres individus de la même espèce, montrant la charnière.

Fig. 7 *a*, 7 *b*. Autre exemplaire de la même espèce, empreinte prise dans un creux. Dans la figure 7, la carène anale est trop saillante. Écaux. Minerai de fer. Étage portlandien.

Tous ces exemplaires ont été dessinés de grandeur naturelle et appartiennent à la collection Pellat.

Fig. 8, 9 *a*, 9 *b*. *Cyrena Tombecki*, P. de L., moule intérieur, de grandeur naturelle. La Rochette. Étage portlandien. Coll. Pellat.

Fig. 10 *a*, 10 b. *Cyprina implicata*, P. de L., grandeur naturelle. Tranchée des Garennes. Étage portlandien. Coll. Pellat.

Fig. 11 *a*, 11 *b*. Moule intérieur de la même espèce, grandeur naturelle. Même gisement. Même collection.

Fig. 12 *a*, 12 *b*. *Cyprina Questrecquensis*, P. de L., de grandeur naturelle. Questrecque. Étage séquanien. Collection Pellat.

Fig. 13 *a*, 13 *b*. *Anisocardia pulchella*, P. de L., de grandeur naturelle. Falaise de la Tour Croï. Étage portlandien. Collection Pellat.

Fig. 14 *a*. Autre valve de la même espèce, grandeur naturelle. Même gisement. Même collection. Fig. 14 *b*, charnière du même individu grossie.

Fig. 15 *a*. Autre valve droite de la même espèce, de grandeur naturelle. Même gisement. Même collection. Fig. 15 *b*, charnière de la même grossie.

Fig. 16 *a*, *b*, *c*. *Anisocardia Munieri*, P. de L., grandeur naturelle. Quehen. Étage séquanien. Collection Pellat.

Fig. 17 *a*, 17 *b*. *Anisocardia blanda*, P. de L., de grandeur naturelle. Tour Croï. Étage portlandien. Coll. Pellat. Fig. 17 *c*, 17 *d*, le même individu grossi.

Fig. 18 *a*. *Isocardita Kimmeridiensis*, Dollfuss, valve droite, de grandeur naturelle. Bellozane. Étage séquanien. Coll. Pellat. Fig. 18 *b*, intérieur de la même valve; la région buccale est trop large et le bord cardinal trop peu déclive du côté buccal. Fig. 18 *c*, fragment grossi, pour montrer les stries.

Fig. 19 *a*, 19 *b*. Autre exemplaire de la même espèce, de grandeur naturelle. Même gisement. Même collection.

Fig. 20 *a*, 20 *b*. *Anisocardia intermedia*, P. de L., un peu grossi. Tour Croï. Étage portlandien. Coll. Pellat. Fig. 20 *c*, intérieur de la valve gauche grossie.

Fig. 21. Autre valve de la même espèce, grandeur naturelle. Même gisement. Même collection.

Fig. 22. Intérieur de la valve droite d'un très-jeune individu de la même espèce, grossie. (Un trait indique la grandeur naturelle.) Terlincthun. Étage portlandien. Coll. Pellat.

Fig. 23. Par erreur il n'y a pas de figure sous ce numéro.

Fig. 24 *a*. *Anisocardia renariformis*, P. de L., de grandeur naturelle. Châtillon. Étage portlandien. Coll. Pellat. Fig. 24 *b*, le même vu en dessus; une des valves est théorique. Fig. 24 *c*, charnière grossie de la même valve.

SUITE DE L'EXPLICATION DE LA PLANCHE XIII.

Fig. 25, 26, 27, 28, 29 *a*, 29 *b*. *Anisocardia Legayi*, Sauvage, exemplaires de grandeur naturelle, présentant diverses variétés de forme. Bellebrune. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 30, fig. 31. Charnières des deux valves de la même espèce, grossies. Même gisement, même collection.

Fig. 32 *a*, 32 *b*. *Anisocardia elegans*, Munier, de grandeur naturelle. Quehen. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 33 *a*, 33 *b*. Autre exemplaire de la même espèce, grandeur naturelle. Mont des Boucards. Collection Pellat.

Fig. 34 *a*, 34 *b*. Autre exemplaire de la même espèce, var. *minor*, grandeur naturelle. Quehen. Étage séquanien. Collection Pellat. Fig. 34 *c*, fragment de la région anale, grossi, pour montrer les stries rayonnantes.

Fig. 35. *Isocardia striata*, d'Orb., grandeur naturelle. Falaise du moulin Hubert. Étage ptérocérien. Coll. Pellat.

Fig. 36. Petit exemplaire de la même espèce, grandeur naturelle. Mont des Boucards. Coll. Pellat.

Fig. 37 *a*, 37 *b*. *Isocardia Beaugrandi*, P. de L., grandeur naturelle. Bellebrune. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 38. Charnière de la valve gauche d'un autre individu, grossie. Même gisement.

Fig. 39 *a*. *Cardium orthogonale*, Buv., individu grossi (un trait indique la grandeur naturelle). Quehen. Étage séquanien. Coll. Pellat. Fig. 39 *b*, fragment de la région anale, grossi.

Fig. 40 *a*. Autre exemplaire de la même espèce, de grandeur naturelle. Mont des Boucards. Étage séquanien. Coll. Pellat. Fig. 40 *b*, le même grossi.

Fig. 41. *Cardium intextum*, Münster, moule impressionné par la contre-empreinte, grandeur naturelle. Mont des Boucards. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 42 *a*. *Cardium Morriseum*, Buv., grandeur naturelle. Falaise du Moulin Hubert. Étage virgulien. Coll. Pellat. Fig. 42 *b*, le même grossi. Fig. 42 *c*, quelques stries rayonnantes, grossies.

Fig. 43 *a*, 43 *b*. *Cardium suprajurense*, Contejean, grandeur naturelle. Questrecque. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 44 *a*, 44 *b*. *Unicardium Quehenense*, grandeur naturelle. Quehen. Étage séquanien. Coll. Pellat. Fig. 44 *c*, charnière de la valve droite grossie.

Fig. 45 *a*, 45 *b*. *Corbis scobinella*, Buv., grandeur naturelle. Questrecque. Étage séquanien. Coll. Pellat. Dans l'original l'extrémité de la région anale se trouve brisée.

Fig. 46 *a*, 46 *b*. *Lucina Leblanci*, P. de L., grandeur naturelle. Bellebrune. Étage séquanien. Collection Pellat. Fig. 46 *c*, charnière de la valve droite, grossie.

Fig. 47 *a*, 47 *b*. *Lucina Beaugrandi*, P. de L., grandeur naturelle. Bréquerecque. Étage virgulien. Coll. Pellat.

Fig. 48 *a*, 48 *b*. *Lucina portlandica*, Sow., grandeur naturelle. Cap d'Alpreck. Étage portlandien. Coll. Pellat.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XIV.

Fig. 1 *a*, 1 *b*. *Cardita ingens*. Buv. (*Cypricardia Quehenensis*, P. de L.), grandeur naturelle. Hesdin. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 2. Fragment de la charnière d'une valve droite de la même espèce. Carly. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 3 *a*, 3 *b*. *Lucina substriata*, Rœmer, grandeur naturelle. Bréquerecque. Étage virgulien. Collection Beaugrand.

Fig. 4 *a*, 4 *b*. *Lucina Alpreckensis*. P. de L., grandeur naturelle. Alpreck. Étage portlandien. Collection Pellat. Fig. 4 *c*, intérieur de la valve gauche, grossi. Fig. 4 *d*, fragment grossi.

Fig. 5 *a*, 5 *b*, 5 *c*. *Lucina imbricata*, Contejean, grandeur naturelle. Questrecque. Étage séquanien. Collection Pellat.

Fig. 6 *a*, 6 *b*, 6 *c*. *Lucina Quehenensis*, P. de L., grandeur naturelle. Quehen. Étage séquanien. Collection Pellat.

Fig. 7 *a*, 7 *b*. *Lucina Lamberti*, P. de L., grandeur naturelle. Châtillon. Étage portlandien. Collection Pellat.

Fig. 8 *a*, 8 *b*. *Lucina plebeia*, Contejean, grand exemplaire de grandeur naturelle. Châtillon. Étage virgulien. Coll. Beaugrand.

Fig. 9 *a*. *Corbicella unioides*, P. de L., moule intérieur de grandeur naturelle. Écaux. Étage portlandien. Coll. Pellat. Fig. 9 *b*, charnière du même individu, empreinte de grandeur naturelle.

Fig. 10 *a*, 10 *b*. Moule intérieur de la même espèce, grandeur naturelle. Wimille. Étage portlandien. Coll. Pellat.

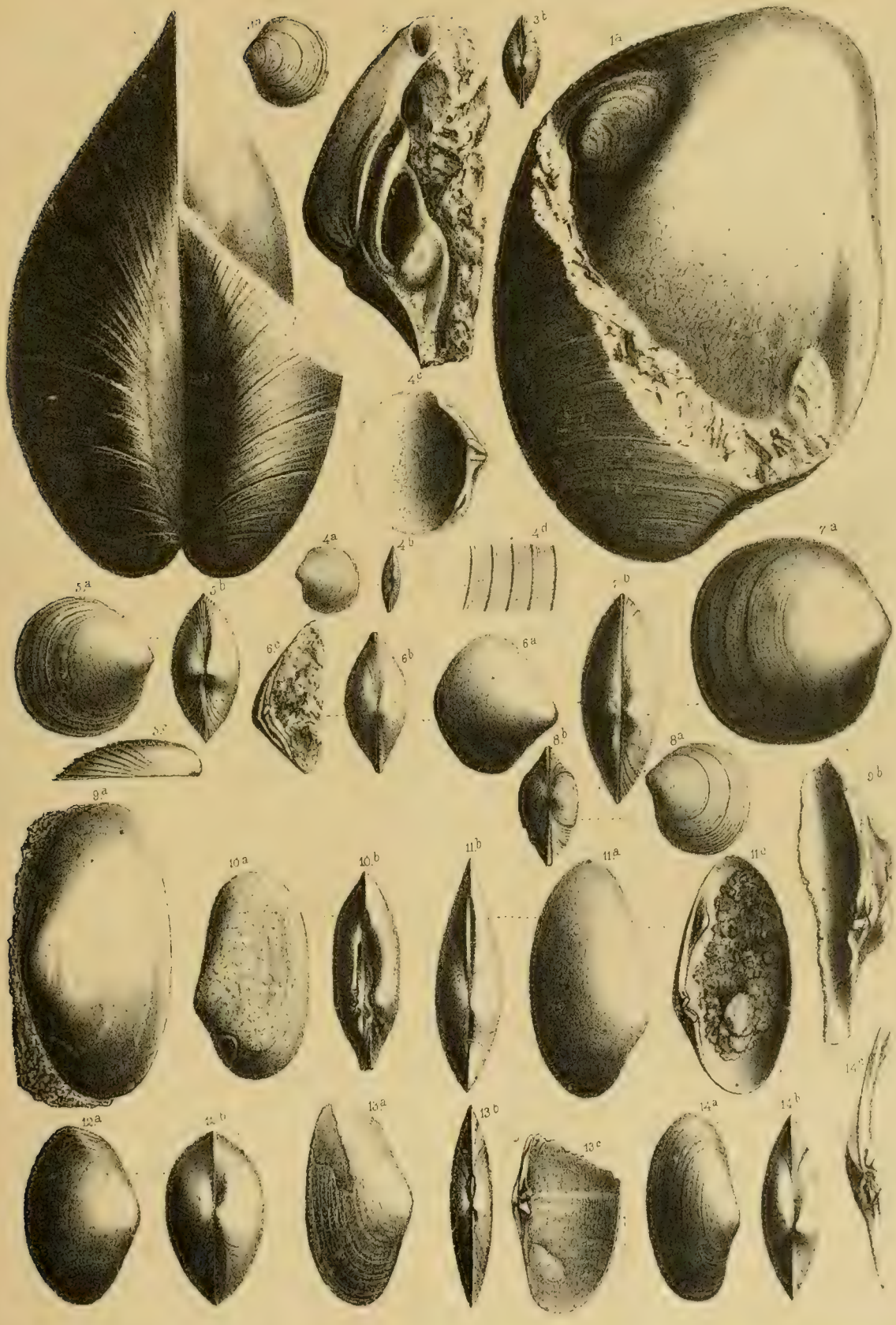
Fig. 11 *a*, 11 *b*, 11 *c*. Valve droite de la même espèce, particulièrement rétrécie vers l'extrémité anale, de grandeur naturelle. Châtillon. Étage portlandien. Coll. Pellat.

Fig. 12 *a*, 12 *b*. *Corbicella Pellati*, P. de L., individu très-renflé, de grandeur naturelle. Châtillon. Étage portlandien. Coll. Pellat.

Fig. 13 *a*, 13 *b*, *Corbicella tenera*, P. de L., de grandeur naturelle. Châtillon. Étage portlandien. Coll. Pellat.

Fig. 13 *c*. Charnière de la valve droite d'un autre individu, grossie; un trait indique la grandeur naturelle.

Fig. 14 *a*, 14 *b*. *Corbicella Bayani*, P. de L., grandeur naturelle. Terlincthun. Étage portlandien. Coll. Pellat. Fig. 14 *c*, charnière de la valve droite d'un autre individu, grossie.


1a
1b
2
3b
4c
4a
4b
4d
5a
5b
5c
6c
6b
6a
7a
7b
8b
8a
9a
9b
10a
10b
11b
11a
11c
12a
12b
13a
13b
13c
14a
14b
14c

EXPLICATION DE LA PLANCHE XV.

Fig. 1 *a*, 1 *b*. *Astarte Leblanci*, P. de L., de grandeur naturelle. Port de Boulogne. Étage virgulien. Coll. Pellat. Fig. 1 *c*, 1 *d*, le même, grossi.

Fig. 2 *a*, 2 *b*. *Astarte cingulata*, Contejean, de grandeur naturelle. Port de Boulogne. Étage virgulien. Coll. Pellat. Fig. 2 *c*, fragment grossi.

Fig. 3 *a*, 3 *b*, 3 *c*. *Astarte Ingenua*, P. de L., de grandeur naturelle. Falaise de [illegible] K. Étage virgulien. Coll. Pellat. Fig. 3 *d*, fragment grossi.

Fig. 4 *a*. *Astarte sphærula*, Sauvage, de grandeur naturelle. Terlincthun. K. Étage virgulien. Coll. Pellat. Fig. 4 *b*, 4 *c*, le même exemplaire grossi.

Fig. 5 *a*. *Astarte scalaris*, Rœmer, de grandeur naturelle. Fig. 5 *b*, le même exemplaire grossi.

Fig. 6, 7. Autres exemplaires de grandeur naturelle. Terlincthun. Couches moyennes de l'étage portlandien. Coll. Pellat.

Fig. 8 *a*, 8 *b*. *Astarte Michaudiana*, d'Orb., grandeur naturelle. Quehen. Étage séquanien. Collection Pellat.

Fig. 9 *a*, 9 *b*. *Astarte bruta*, Contejean, grandeur naturelle. Hourecq. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 10 *a*, 10 *b*. *Astarte Saemanni*, P. de L., grandeur naturelle. Près Echinghen. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 11 *a*, 11 *b*. *Astarte Etalloni*, Contejean, grandeur naturelle. Echinghen. Étage virgulien. Coll. Pellat.

Fig. 12 *a*, 12 *b*. *Astarte regularis*, Contejean, grandeur naturelle. Bellebrune. Étage séquanien. Fig. 12 *c*, fragment grossi.

Fig. 13 *a*, 13 *b*, 13 *c*. *Astarte Contejeani*, P. de L., grandeur naturelle. Bellebrune. Étage séquanien. Fig. 13 *d*, 13 *e*, le même individu grossi.

Fig. 14 *a*. autre exemplaire de la même espèce, grandeur naturelle. Même localité. Coll. Pellat. Fig. 14 *b*, le même, grossi.

Fig. 15 *a*. *Astarte supracorallina*, d'Orbigny, de grandeur naturelle. Questrecque. Étage séquanien. Coll. Pellat. Fig. 15 *b*, le même individu grossi.

Fig. 16, 17, 18 *a*, 18 *b*, 19 *a*, 19 *b*, 20 et 21. *Astarte Monini*, P. de L. Bellebrune. Étage séquanien. Coll. Pellat. Les fig. 18 *b* et 19 *b* sont grossies, les autres sont de grandeur naturelle.

Fig. 22, 23 *a*, 23 *b*, 24 *a*, 24 *b*, 24 *c*. *Astarte communis*, Z. et G., Bellebrune. Étage séquanien. Coll. Pellat. Fig. 24 *c*, grossie; les autres sont de grandeur naturelle.

Fig. 25, 26, 27, 28. *Astarte Quehenensis*, P. de L., divers exemplaires de grandeur naturelle. Fig. 28 *b*, fragment grossi. Bellebrune. Fig. 26 et 27. Quehen. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 29 *a*, 29 *b*. *Astarte Drouetiana*, Cotteau, de grandeur naturelle. Châtel-Censoir. Étage séquanien. Coll. Cotteau.

Fig. 30 *a*, 30 *b*. *Astarte Boucardensis*, P. de L., de grandeur naturelle. Mont des Boucards. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 31 *a*, 31 *b*. *Astarte mummus*, Sauvage, de grandeur naturelle. Mont des Boucards. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 32 *a*, 32 *b*. Autre exemplaire de la même espèce, de grandeur naturelle. La région buccale est un peu trop longue dans le dessin. Port de Boulogne. Étage virgulien. Coll. Pellat.

Fig. 33 *a*, 33 *b*. *Astarte Sauvagei*, P. de L., de grandeur naturelle. Houllefort. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 34 *a*, 34 *b*. Autre exemplaire de la même espèce, un peu plus étroit, de grandeur naturelle. Mont des Boucards. Étage séquanien. Coll. Pellat. Fig. 34 *c*, le même grossi.

Fig. 35 *a*. *Astarte Bourguignatiana*, Cotteau, de grandeur naturelle. Châtel-Censoir. Étage séquanien. Coll. Cotteau. Fig. 35 *b*, fragment grossi.

Fig. 36 *a*, 36 *b*. *Astarte Mysis*, d'Orbigny, de grandeur naturelle. Mont des Boucards. Étage séquanien. Collection Pellat.

Fig. 37 *a*, 37 *b*, 37 *c*. *Cardita Moriceana*, Dollfuss, de grandeur naturelle. Mont des Boucards. Étage séquanien. Coll. Sauvage. Fig. 37 *d*, le même individu vu sur la région palléale.

Fig. 38. Autre exemplaire de la même espèce, de grandeur naturelle. Même gisement. Coll. Pellat.

Fig. 39 *a*, 39 *b*, 39 *c*, 39 *d*. *Cardita Cœuilti*, P. de L., de grandeur naturelle. Mont des Boucards. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 40 *a*, 40 *b*. *Astarte Berno-Jurensis*, Étallon, grandeur naturelle. Mont des Boucards, Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 41. Moule intérieur, de grandeur naturelle, qui appartient probablement à l'*A. Berno-Jurensis*, vu sur les crochets. Même gisement. Coll. Pellat.

Fig. 42 *a*, 42 *b*. *Astarte Cotteausia*, d'Orbigny, de grandeur naturelle. Mont des Boucards. Collection Pellat.

Fig. 43 *a*, 43 *b*, 43 *c*. *Cardita Zitteli*, P. de L., de grandeur naturelle. Questrecque. Étage séquanien. Coll. Pellat. Fig. 43 *d*, le même, grossi.

Fig. 44 *a*, 44 *b*. *Cardita tetragona*, Étallon, moule intérieur, de grandeur naturelle. Tourne. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 45 *a*, 45 *b*. *Ptychomia portlandica*, moule intérieur, de grandeur naturelle. Tour Croï. Étage portlandien moyen. Coll. Pellat.

Fig. 46 *a*, 46 *b*, 46 *c*, 46 *d*. *Opis Michelinea*, Buvignier, de grandeur naturelle. Quehen. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 47 *a*, 47 *b*, 47 *c*. *Opis Phillipsiana*, d'Orbigny, de grandeur naturelle. Houllefort. Étage séquanien, couches inférieures. Coll Pellat.

Fig. 48 *a*, 48 *b*. Autre exemplaire de la même espèce, grandeur naturelle. Questrecque. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 49. Autre exemplaire de la même espèce, grandeur naturelle. Terlincthun. Étage virgulien. Coll. Pellat.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XVI.

Fig. 1 *a*, 1 *b*, 1 *c*. *Opis Moreana*, Buv. Houllefort. Étage séquanien, couches inférieures. Collection Pellat. Cet exemplaire est un peu comprimé vers la lunule; c'est pourquoi le dessinateur, en le restaurant un peu, a laissé autour de la lunule un bord trop épais. Normalement la lunule de cet individu était identique à celle de la figure 2 *c*.

Fig. 2 *a*, 2 *b*, 2 *c*. Autre exemplaire de la même espèce, moins étroit. Quehen. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 3 *a*, 3 *b*. *Trigonia Boidini*, P. de L. Châtillon. Étage portlandien. Coll. Pellat.

Fig. 4 *a*, 4 *b*. *Trigonia Edmundi*, Munier. Wimille. Étage portlandien. Collection Pellat.

Fig. 5, 6 *a*, 6 *b*. Autres exemplaires plus jeunes de la même espèce. Tour Croï. Étage portlandien. Coll. Pellat.

Fig. 7 *a*, 7 *b*. *Trigonia variegata*, Credner. La Crèche. Étage virgulien. Coll. Pellat. Exemplaire bien adulte, déjà figuré dans notre premier mémoire.

Fig 8 *a*, 8 *b*. Jeune exemplaire de la même espèce. Même gisement, même collection.

Fig. 9. *Trigonia Rigauxiana*, Munier, exemplaire très-adulte. Bréquerecque. Étage virgulien. Collection Pellat.

Fig. 10 *a*, 10 *b*, fig. 12. *Trigonia Oustaleti*, Munier. Questrecque. Étage séquanien. Coll. Pellat.

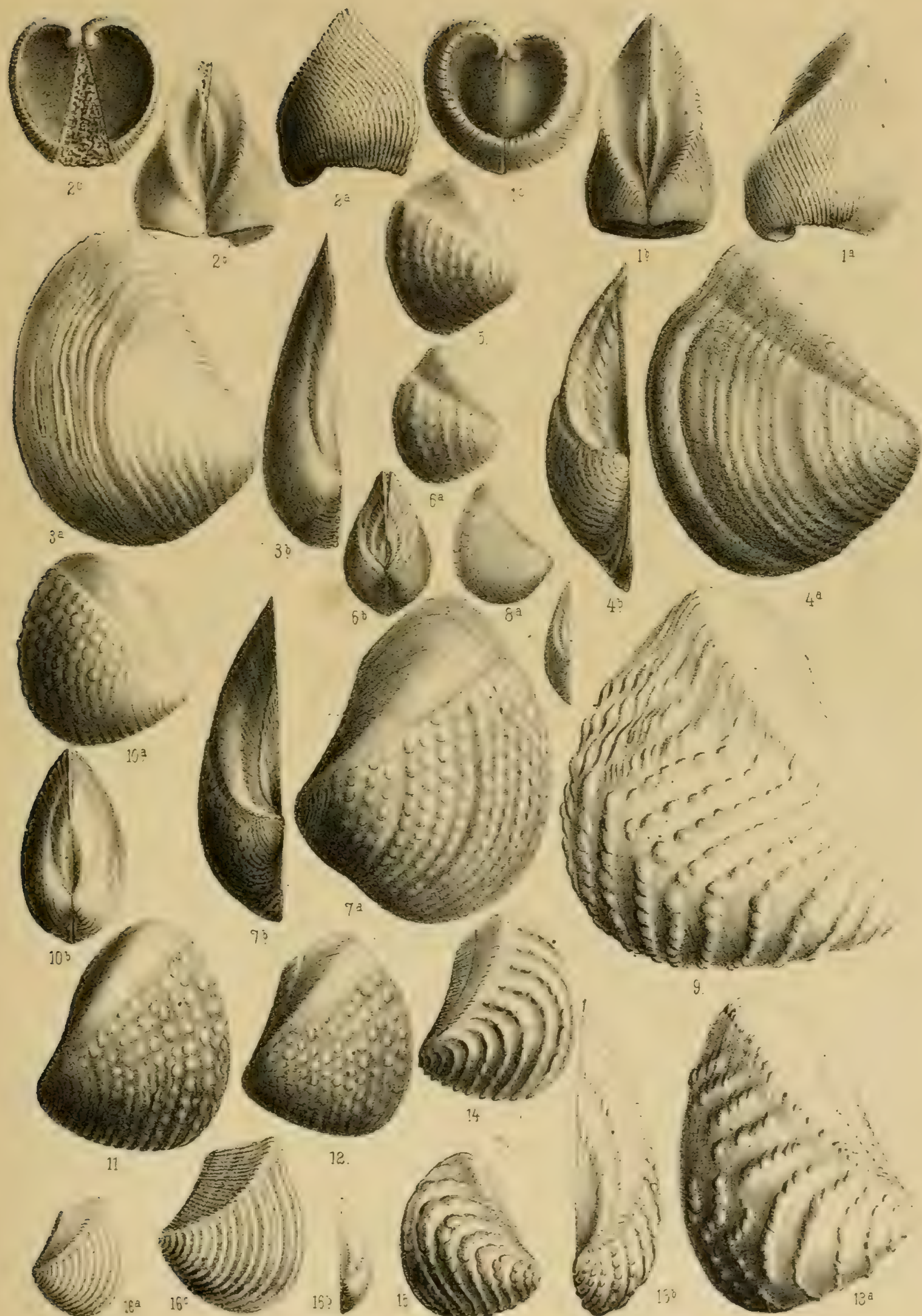
Fig. 11. Autre exemplaire de la même espèce. Quehen. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 13 *a*, 13 *b*. *Trigonia Leblanci*, Munier. Questrecque. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 14, 15. Autres exemplaires de la même espèce un peu différents de forme. Même gisement. Même collection.

Fig. 16 *a*, 16 *b*. *Trigonia Sauvagei*, P. de L. Bellebrune. Étage séquanien. Coll. Pellat. Fig. 16 *c*, le même individu grossi.

Toutes les figures de cette planche, sauf la fig. 16 *c*, sont de grandeur naturelle.


2c
2b
2a
1c
1b
1a
3a
3b
5.
6a
6b
8a
4b
4a
10a
10b
7b
7a
9.
11
12.
14
16a
16c
16b
15
13b
13a

EXPLICATION DE LA PLANCHE XVII.

Fig. 1. *Trigonia cymba*, Contejean, de grandeur naturelle. Châtillon. M. Étage virgulien. Coll. P. de Loriol.

Fig. 2. *Trigonia Pellati*, Munier, grandeur naturelle. Châtillon. N³. Étage portlandien. Coll. [illegible]

Fig. 3. *Trigonia Rigauxiana*, Munier, moule, grandeur naturelle. Souterrain d'Ordre. K. Étage virgulien. Coll. Pellat.

Fig. 4 *a*, 4 *b*. *Trigonia Bronni*, Ag., grand exemplaire de grandeur naturelle. Quehen. E. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 5, 6. Autres individus plus jeunes de la même espèce, grandeur naturelle. Même gisement, même collection.

Fig. 7 *a*, 7 *b*. *Trigonia papillata*, Ag., grandeur naturelle. Andrecelles. K. Étage virgulien. Collection Pellat.

Fig. 8, 9. *Nucula Menkii*, Rœmer, grandeur naturelle. Mont des [illegible] D. [illegible] Coll. Pellat.

Fig. 10. Autre exemplaire de la même espèce, grandeur naturelle. Andrecelles. K. Étage virgulien. Coll. Pellat.

Fig. 11, 12. *Nucula Cottaldina*, P. de L., grandeur naturelle. Houllefort. A. Étage séquanien. Col[illegible]

Fig. 13 *a*, 13 *b*, 14, 15. Autres exemplaires de la même espèce, de grandeur naturelle. Gigny (Yonne). Coll. P. de Loriol.

Fig. 16 *a*, 16 *b*. *Nucula Bellosanensis*, P. de L., grandeur naturelle. E. Étage séquanien. Collection Pellat.

Fig. [illegible] le trait indique la grandeur naturelle.

Fig. 17 *a*, 17 *b*. [illegible] K. [illegible] Coll. Pellat.

Fig. 17 *c*, 17 *d*. Exemplaires grossis de la même espèce. Même gisement. Même collection.

Fig. 18 *a*, *b*, *c*. *Arca texta*, Rœmer, grandeur naturelle. Terlincthun. N³. Étage portlandien. Collection Pellat.

15
13a
13b
12
11
14
2.
1b
1a
5.
6.
3
17b
17c
17d
17a
16a
16b
16c
18c
4b
4a
18a
18b
10.
7a
9b
9a
8.
7b

EXPLICATION DE LA PLANCHE XVIII.

Fig. 1 *a*, 1 *b*. *Limopsis Bononiensis*, P. de L., grandeur naturelle. Quehen. F[1]. Étage séquanien. Coll. Pellat. Fig. 1 *c*, le même, grossi.

Fig. 2 *a*. *Arca rhomboidalis*, Contejean, de grandeur naturelle. F[3]. Quehen. Étage séquanien. Collection Pellat. Fig. 2 *b*, fig. 2 *c*, le même, grossi.

Fig. 3. Autre exemplaire de la même espèce, de grandeur naturelle. Même gisement. Même collection.

Fig. 4 *a*, 4 *b*. *Arca Beaugrandi*, P. de L., de grandeur naturelle. Terlincthun. O. Étage portlandien. Coll. Pellat. Fig. 4 *c*, 4 *d*, le même exemplaire grossi.

Fig. 5 *a*. *Arca cavata*, P. de L., de grandeur naturelle. Tour Croï. P[3]. Étage portlandien. Collection Pellat. Fig. 5 *b*, le même individu, grossi.

Fig. 6. Autre exemplaire de la même espèce, de grandeur naturelle. Terlincthun. O. Étage portlandien. Coll. Pellat. Le dessinateur a omis quelques sillons ligamentaires qui se trouvent sur l'étroite area cardinale.

Fig. 7. *Arca quadrisulcata*, Sow., de grandeur naturelle. Mont des Boucards. B. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 8. Grand exemplaire de la même espèce, de grandeur naturelle. Mont des Boucards. A. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 9 *a*, 9 *b*. *Arca Ceres*, Sauvage, de grandeur naturelle. Houllefort. *a*. Étage séquanien. Collection Pellat. Fig. 9 *c*, 9 *d*, le même, grossi.

Fig. 10 *a*. *Arca Sauvagei*, P. de L., de grandeur naturelle. La Liégette. *a*. Étage séquanien. Collection Pellat. Fig. 10 *b*, 10 *c*, le même, grossi.

Fig. 11. Autre individu de la même espèce, de grandeur naturelle. Mont des Boucards. B. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 12. *Arca Scabrella*, Sauvage, fragment de grandeur naturelle. Houllefort. *(a.)* Étage séquanien. Pour montrer le dédoublement des côtes.

Fig. 13 *b*, *c*, *d*. Autre exemplaire de la même espèce, de grandeur naturelle. Même gisement. Collection Pellat.

Fig. 14 *a*. *Mytilus autissiodorensis*, Cotteau, de grandeur naturelle. Terlincthun. Étage portlandien. Coll. Pellat. Fig. 14 *b*, le même, grossi.

Fig. 15. *Mytilus furcatus*, Goldf., un peu grossi; un trait indique la grandeur naturelle. Brucdale. A'. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 16 *a*, 16 *b*. Autre exemplaire de la même espèce, de grandeur naturelle. Même gisement. Même collection.

Fig. 17. *Mytilus virgulinus*, Étallon, de grandeur naturelle. Moulin Hubert. Étage virgulien. Collection Pellat.

Fig. 18 *a*, *b*. Autre exemplaire de la même espèce, de grandeur naturelle. Châtillon. Étage virgulien. Coll. Pellat.

Fig. 19. *Mytilus perplicatus*, Étallon, de grandeur naturelle. Mont des Boucards. Étage séquanien. Coll. Pellat.

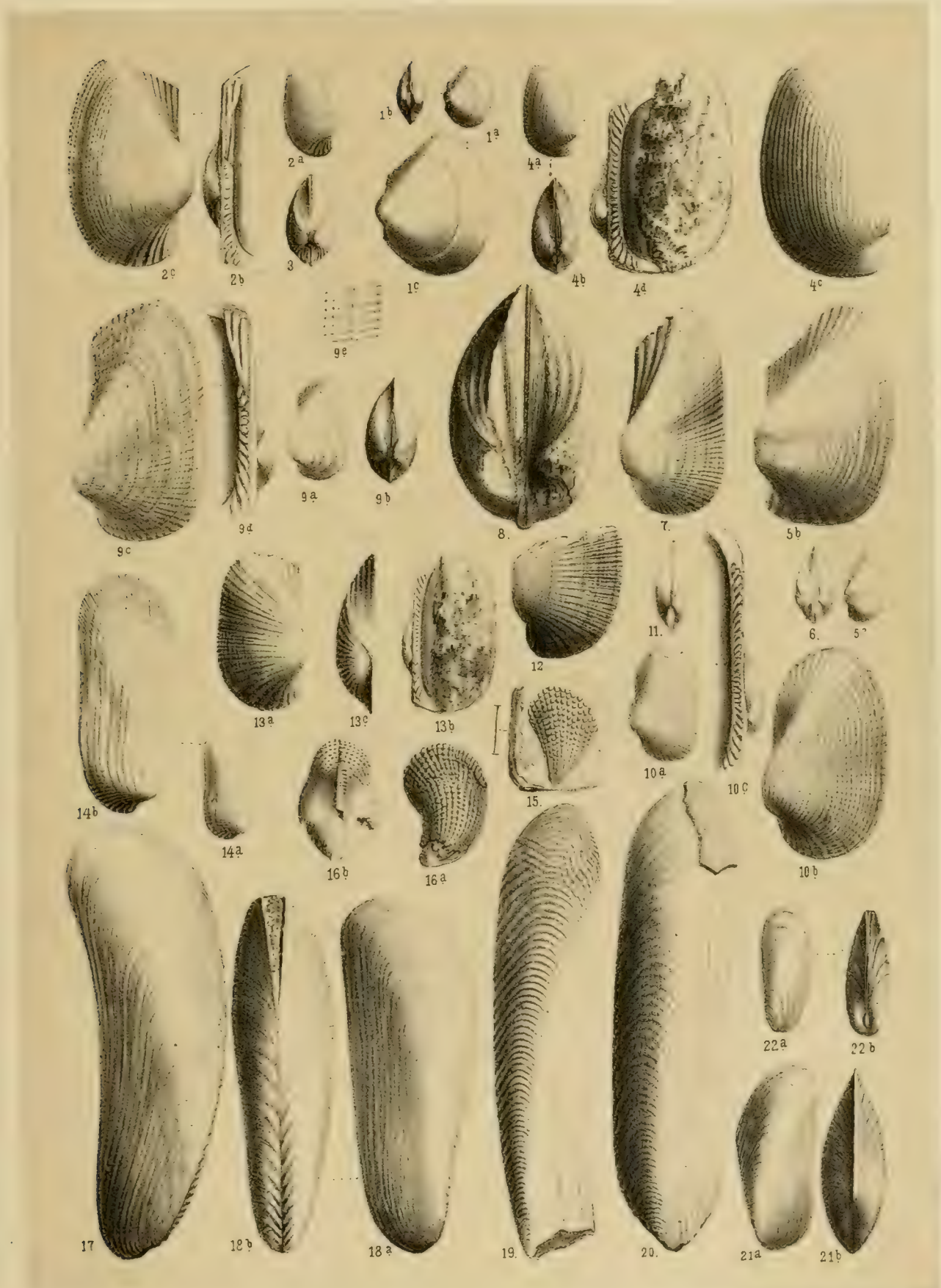
On remarque à l'extrémité une certaine irrégularité des côtes, qui n'est qu'une modification individuelle.

Fig. 20. *Mytilus perplicatus*, Étallon, de grandeur naturelle. Quehen. Étage séquanien. Collection Sauvage.

Fig. 21 *a*. *Mytilus æquiplicatus*, Strombeck, de grandeur naturelle. Mont des Boucards. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 21 *b*. Autre exemplaire de la même espèce, de grandeur naturelle. Questinghem. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 22. *Mytilus (Lithodomus) subcylindricus*, Buv., de grandeur naturelle. Brucdale. Étage séquanien. Coll. Pellat.


2c
2b
2a
3
1b
1a
1c
4a
4b
4d
4c
9e
9a
9b
9c
9d
8.
7.
5b
14b
14a
13a
13c
13b
12
11.
6.
10a
10c
15.
16b
16a
10b
17
18b
18a
19.
20.
22a
22b
21a
21b

EXPLICATION DE LA PLANCHE XIX.

Fig. 1 *a*, 1 *b*. *Pinna Loustaui*, P. de L., Pointe de la Rochette. Étage portlandien moyen.

Fig. 2. *Pinna Constantini*, P. de L., La Rochette. Étage portlandien, couches moyennes.
Cet exemplaire comprimé a été un peu remis en place dans le dessin pour faire [illegible] sa forme primitive.

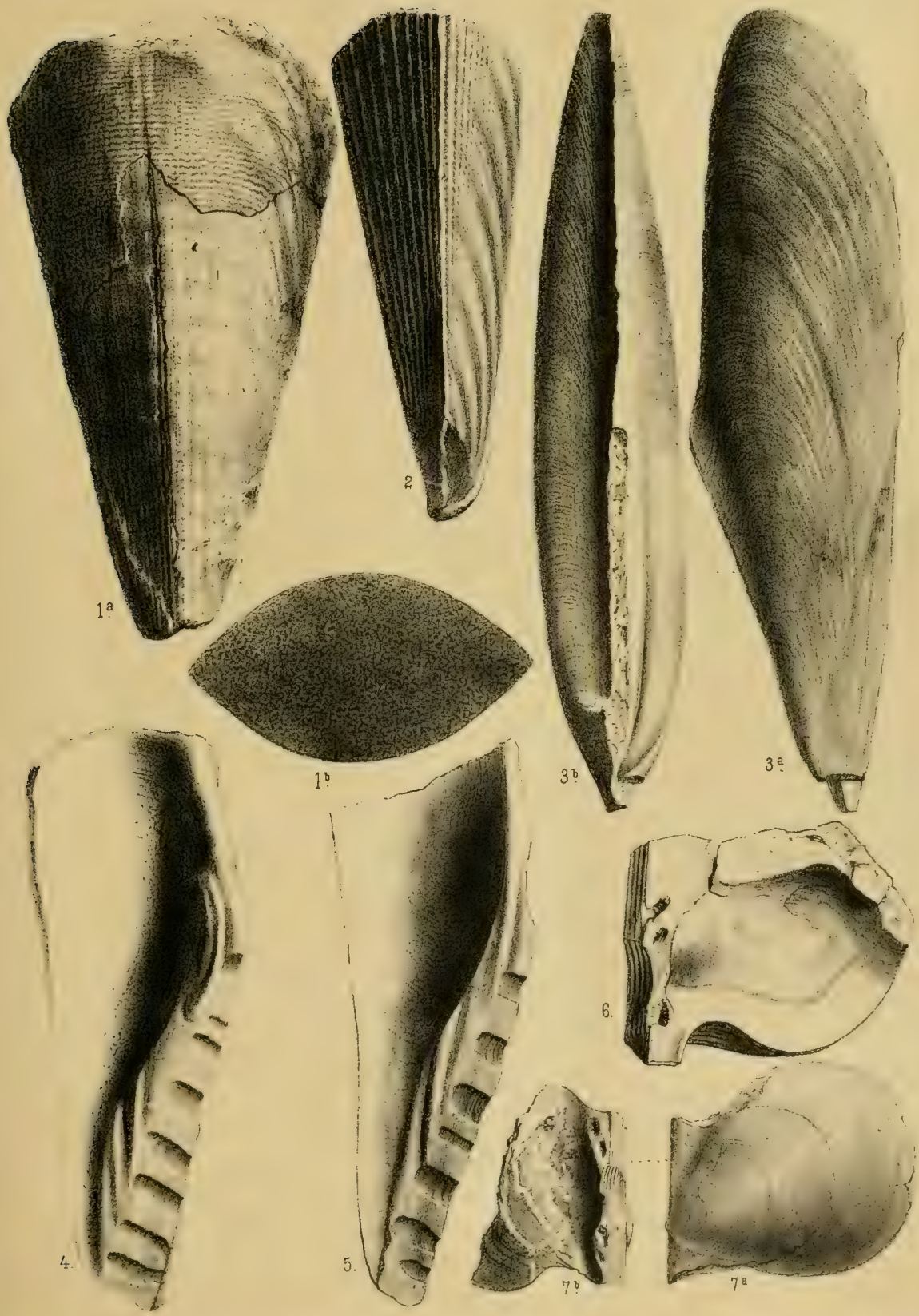
Fig. 3 *a*, 3 *b*. *Gervilia tetragona*, Rœmer. Questrecque. G. Étage séquanien.

Fig. 4. Autre exemplaire de la même espèce, vu en dedans. Bellozane. Étage séquanien.

Fig. 5. Autre exemplaire de la même espèce, vu en dedans. Quehen. Étage [illegible].

Fig. 6, 7 *a*, *b*. *Aricula Credneriana*, P. de L. Terlincthun. Étage portlandien. Coll. P. de Loriol. Le bord anal, dans la fig. 6, est encore engagé dans la gangue; une erreur de dessin semble lui donner une épaisseur fautive.

Toutes les figures de cette planche sont dessinées de grandeur naturelle, et les originaux, sauf ceux des fig. 6 et 7, appartiennent à la collection Pellat.


1a
2
3b
3a
1b
6.
4.
5.
7b
7a

EXPLICATION DE LA PLANCHE XX.

Fig. 1. *Ariculu Struelmanni*, P. de Loriol, de grandeur naturelle. Questrecque. Étage séquanien.

Fig. 2. Autre exemplaire de la même espèce, de grandeur naturelle. Même gisement.

Fig. 3 *a*. *Ariculu Dourillei*, P. de L., de grandeur naturelle: grande valve. Questrecque. Étage séquanien. Individu à côtes alternes. Fig. 3 *b*, le même, grossi.

Fig. 4 *a*. Autre grande valve de la même espèce. Même gisement. Individu à côtes subégales. Figure 4 *b*, le même, grossi.

Fig. 5 *a*, *b*. Autre grande valve de la même espèce. Même gisement. Individu à côtes alternes peu régulières. Fig. 5 *c*, le même, grossi.

Fig. 5 *d*. Fragment grossi d'une grande valve d'un autre individu plus frais, à côtes régulièrement alternes. Même gisement.

Fig. 6 *a*. Petite valve d'un individu de la même espèce, de grandeur naturelle. Même gisement.

Fig. 6 *b*. La même, grossie.

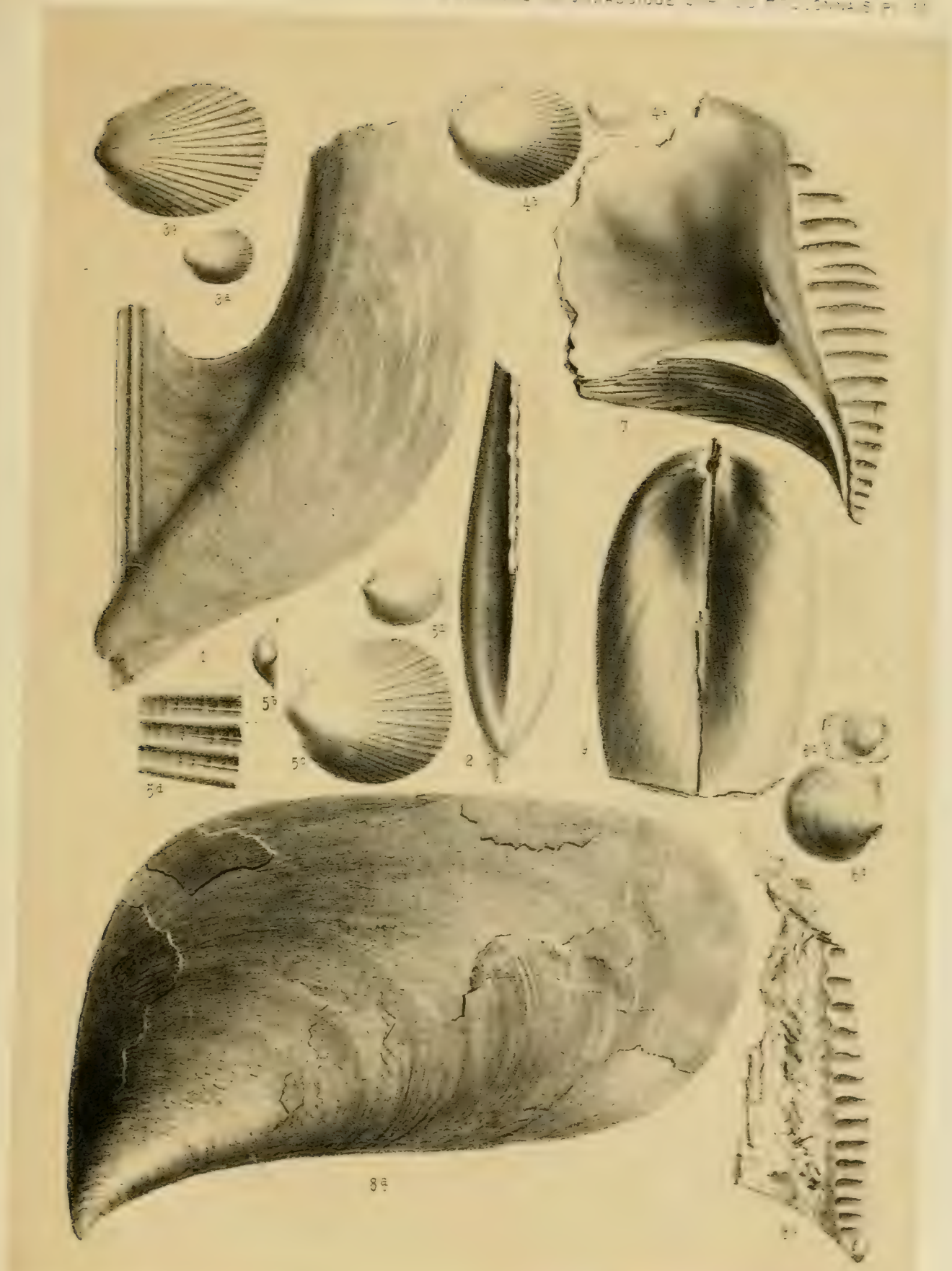
Fig. 7. *Perna rugosa*, Münster, grandeur naturelle. Tendurons. Étage portlandien inférieur.

Fig. 8 *a*. *Perna Bayani*, P. de Loriol, de grandeur naturelle. Charnière du test. Étage portlandien inférieur.

Fig. 8 *b*. Charnière du même individu, de grandeur naturelle.

Fig. 9. *Perna Bayani*, P. de Loriol, de grandeur naturelle, vu sur la face buccale. Châtillon. Portlandien inférieur.

Tous les originaux des figures dessinées sur cette planche appartiennent à la Collection Pellat.


3a
3b
4a
4b
7
1
5a
5b
5c
5d
2
6
8a
8b
8c

EXPLICATION DE LA PLANCHE XXI.

Fig. 1. *Perna Bouchardi*, Oppel, exemplaire complet, réduit de moitié. Tour Croï. Étage portlandien, couches moyennes. Collection Pellat.

Fig. 2. Charnière d'un autre exemplaire du portlandien moyen, de Hartwell (Angleterre), montrant l'étroitesse des séparations entre les fossettes; grandeur naturelle. Coll. P. de Loriol.

Fig. 3 *a*, 4 *a*, 5 *a*. *Posidonomya Bononiensis*, P. de L., individus de grandeur naturelle. Fig. 3 *b*, 4 *b*, 5 *b*, les mêmes, grossis. Falaise du Moulin Hubert. Étage virgulien. Coll. Pellat.

Fig. 6, 7. *Lima Brucdalensis*, P. de L. Brucdale. Étage séquanien. Grandeur naturelle. Coll. Pellat. La fig. 7 a été mal disposée par le dessinateur. Le bord anal n'est entièrement intact ni dans l'un ni dans l'autre exemplaire.

Fig. 7 *b*. Deux côtes de l'ex. fig. 7, fortement grossies.

Fig. 8 *a*. *Lima Boidini*, Sauvage, exemplaire type très-frais, de grandeur naturelle. Le Portel. Portlandien moyen. Coll. Boidin. Fig. 8 *b*, un fragment pris vers le milieu des flancs, grossi.

Fig. 9 *a*, 9 *b*. Autre exemplaire de la même espèce. Même gisement. Grandeur naturelle. Une partie se trouve lisse par suite d'usure; on ne voit plus que les traces des sillons rayonnants. Fig. 9 *c*, Fragment pris vers le bord anal, grossi.

Fig. 10. *Lima rudis*, Sow., individu de grandeur naturelle, dont le bord anal n'est pas intact. Houllefort. *a*. Étage séquanien, couches inférieures. Coll. Pellat.

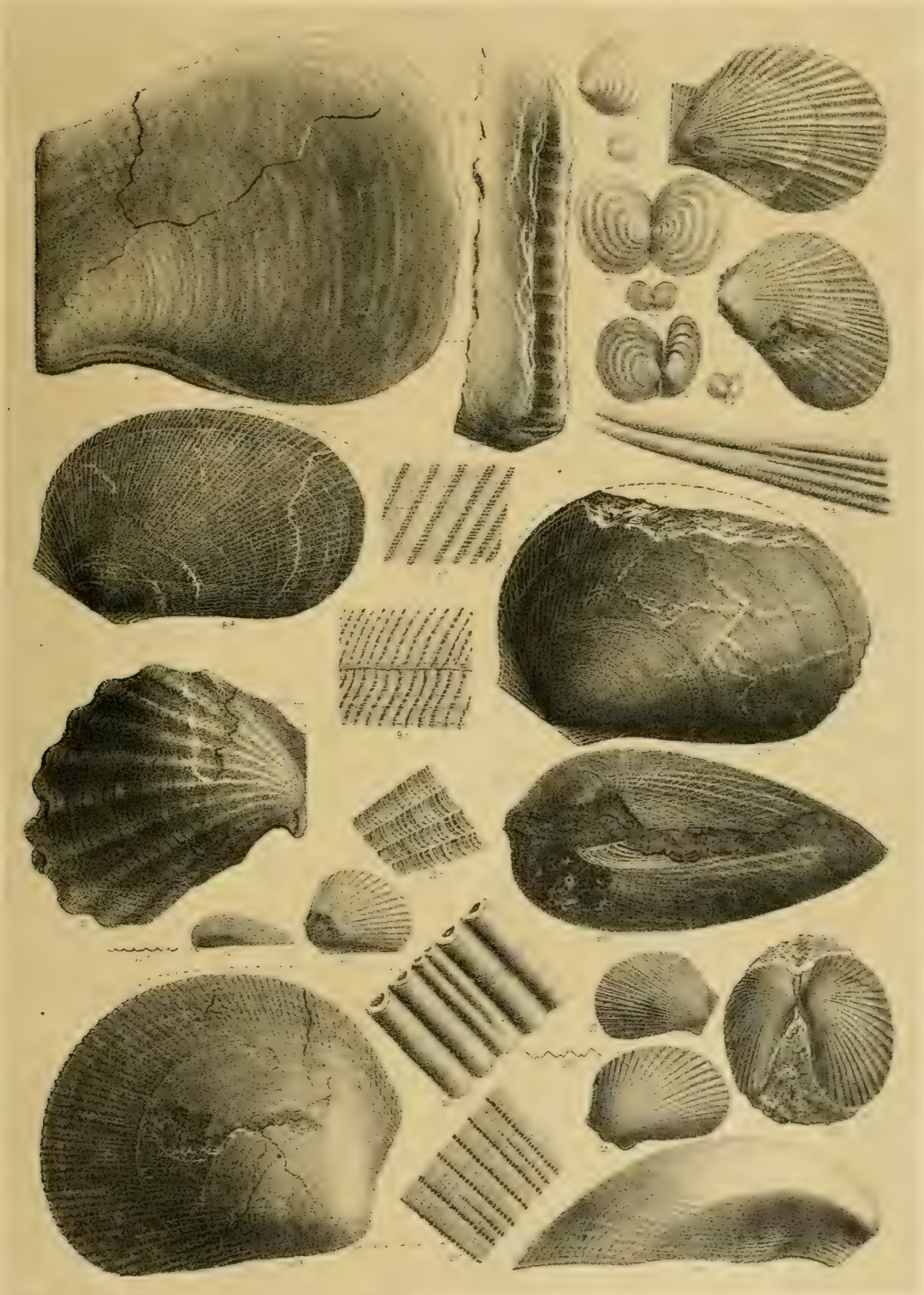
Fig. 11 *a*, 11 *b*. *Lima Argonnensis*, Buv., grandeur naturelle. Moulin Hubert. J. Etage ptérocérien. Coll. Pellat. Fig. 11 *c*, quelques côtes très-grossies. Fig. 11 *d*, profil des côtes.

Fig. 12 et 14. *Lima alternicosta*, Buv., individus de grandeur naturelle. Mont des Boucards. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 13 *a*, *Lima alternicosta*, Buv., grandeur naturelle. Tour Croï. Portlandien moyen. Coll. Beaugrand. Fig. 13 *b*, profil des côtes.

Fig. 15 *a*. *Lima tumida*, Rœmer, grandeur naturelle. Brucdale. Coll. Pellat. Fig. 15 *c*, fragment grossi, pris à peu de distance du crochet, montrant les sillons ponctués. Fig. 15 *b*, côtes grossies, prises vers le bord palléal dans le même exemplaire.

Fig. 16. Autre exemplaire, vu sur la face buccale, pour montrer la lunule. Même gisement. Même collection.



EXPLICATION DE LA PLANCHE XXII.

Fig. 1 *a*. *Lima alternicosta* junior? Individu de grandeur naturelle. Bazinghem. M. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 1 *b*. Le même, grossi.

Fig. 2 *a*. *Lima rigida*, Sow., grandeur naturelle. Houllefort. (*a*). Étage séquanien. Coll. Pellat. Fig. 2 *b*, fragment près du bord palléal, grossi.

Fig. 3. Autre exemplaire vu sur la face buccale, grandeur naturelle. Même gisement. Même collect.

Fig. 4 *a*, 4 *b*. *Pecten comatus*, Münster, grandeur naturelle. Brequerecque. Étage virgulien. Collection Pellat.

Fig. 4 *c*. Fragment de 5 millimètres de longueur, pris sur le bord palléal, grossi quatre fois; les ponctuations sont à peine visibles en cet endroit.

Fig. 5 *a*, 5 *b*. *Pecten solidus*, Rœmer, grandeur naturelle. Questrecque. Étage [illegible]. Collection Pellat.

Fig. 6 *a*, 6 *b*. *Pecten Flamandi*, Contejean, grandeur naturelle. Moulin Hubert. Étage virgulien. Coll. Pellat.

Fig. 6 *c*. Fragment pris à quelque distance du bord palléal, grossi, montrant les lamelles concentriques et les stries rayonnantes irrégulières.

Fig. 7. Autre exemplaire de la même espèce montrant l'intérieur de la valve inférieure. Même gisement. Même collection.

Fig. 8 *a*, 8 *b*. *Pecten Etalloni*, P. de L., valve supérieure, grandeur naturelle. Questrecque. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 9 *a*, 9 *b*. Valve inférieure de la même espèce. Même gisement. Même collection. Fig. 9 *c*, fragment de 10 millimètres de longueur, pris sur le bord palléal, grossi trois fois.

Fig. 10 *a*. *Pecten strictus*, Münster, valve inférieure, grandeur naturelle. Quehen. Étage séquanien. Coll. Pellat. Fig. 10 *b*. Quelques côtes grossies.

Fig. 11 *a*, 11 *b*, 11 *c*. Autre exemplaire vu sur les deux valves, grandeur naturelle. Brequerecque. Étage virgulien. Coll. Beaugrand. La valve supérieure a un petit nombre de fortes côtes très-[illegible].

Fig. 12. Valve supérieure de la même espèce, avec des côtes principales plus nombreuses et écailleuses. Quehen. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 13. Autre valve supérieure de la même espèce, avec des côtes principales nombreuses, mais peu marquées et à peine écailleuses. Hourecq. Coll. Pellat.

Fig. 14. Valve inférieure de la même espèce, grandeur naturelle. Moulin Hubert. Étage virgulien. Coll. Pellat.

Fig. 15. Oreillettes d'une valve inférieure de la même espèce, grossies. Même gisement. Même collection.

Fig. 16 *a*, 16 *b*. *Pecten Virdunensis*, Buv., grandeur naturelle. Mont des Boucards. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 17 *a*. Fragment pris sur le bord anal, tout près des crochets, très-grossi.

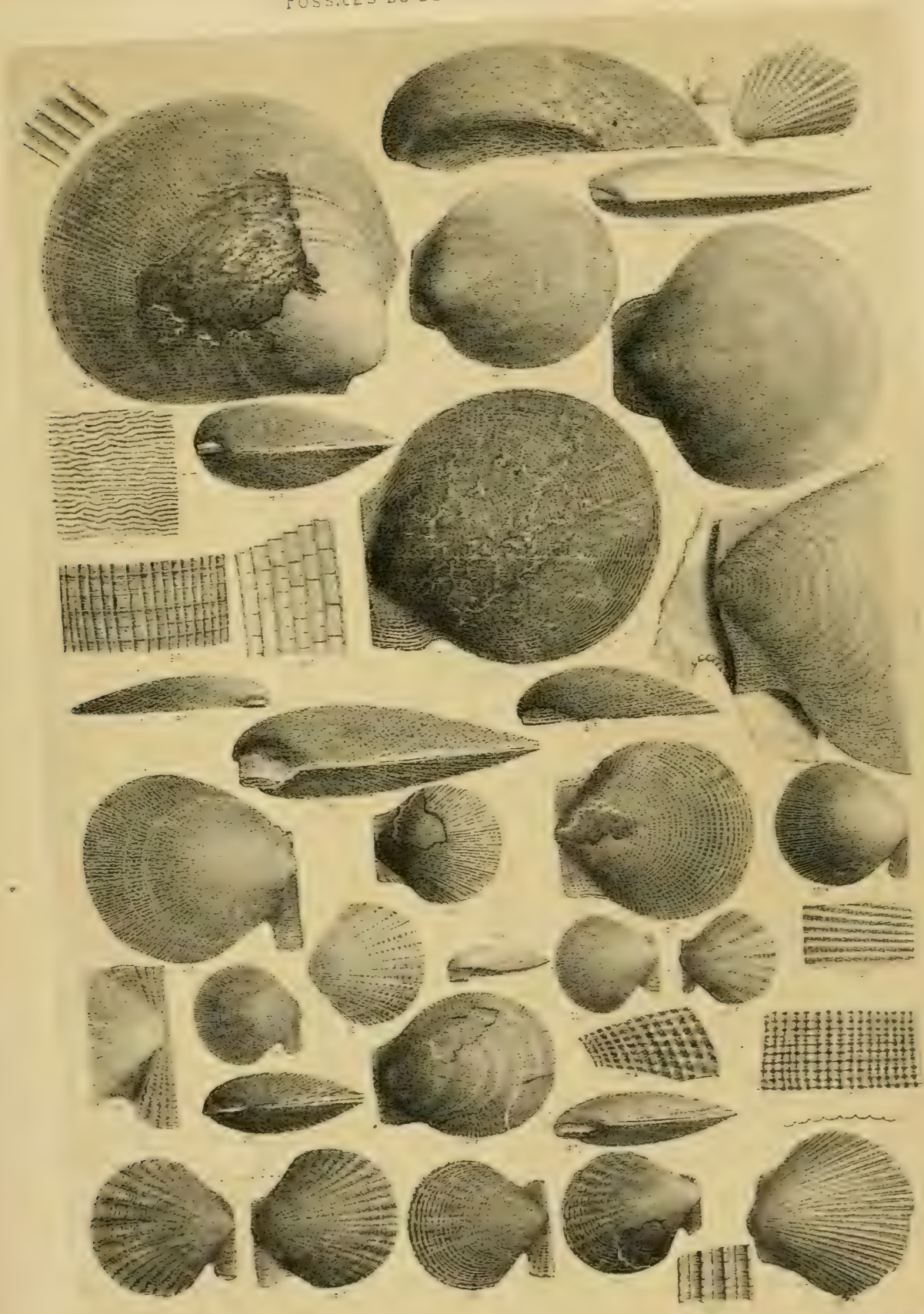
Fig. 17 *b*. Fragment de 10 millimètres de longueur, pris sur le bord palléal, grossi environ trois fois.

Fig. 18 *a*, *b*, *c*. *Pecten qualicosta*, Étallon, grandeur naturelle, vu sur les deux valves. Mont des [illegible]. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 19. Valve inférieure de la même espèce, grandeur naturelle. Même gisement. Même collection. Les grosses côtes sont moins marquées.

Fig. 20. Autre valve inférieure de la même espèce, avec les côtes effacées sur la moitié de la valve. Grandeur naturelle. Même gisement. Même collection.

Fig. 21 *a*. *Lima Boucardensis*, P. de L., grandeur naturelle. Hennevreux. Etage séquanien. Collection Pellat. Fig. 21 *b*, profil des côtes. Fig. 21 *c*, fragment grossi.



EXPLICATION DE LA PLANCHE XXIII.

Fig. 1 *a*, 1 *b*. *Trigonia monilifera*, Ag., grandeur naturelle. Houllefort. *a*. Étage séquanien. Collection Pellat. Dans la figure 1 *b*, la coquille a été placée de manière à faire bien voir le corselet.

Fig. 2 *a*. *Pecten intertextus*, Rœmer, grandeur naturelle. Valve plate inférieure. Mont des Boucards. A. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 2 *b*. Le même exemplaire vu de profil.

Fig. 3. *Pecten rimineus*, valve inférieure, grandeur naturelle. Mont des Boucards. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 4. Valve inférieure qui a l'ornementation du *Pecten rimineus* et que je rapporte à cette espèce, bien que les côtes soient moins serrées: les intervalles sont trop larges à la vérité dans le dessin. Houllefort. *a*. Coll. Pellat. Grandeur naturelle.

Fig. 5 *a*. Fragment d'un exemplaire de la même espèce. Valve supérieure, de grandeur naturelle; les intervalles sont un peu trop étroits dans le dessin. Fig. 5 *b*, fragment très-grossi. Mont des Boucards. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 5 *c*. Valve inférieure du même échantillon, de grandeur naturelle. Fig. 5 *d*, fragment très-grossi.

Fig. 6. *Plicatula horrida*, Desl., de grandeur naturelle. Exemplaire à côtes distinctes. Mont des Boucards. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 7. Autre exemplaire de la même espèce, à côtes indistinctes, grandeur naturelle. Même gisement. Même collection.

Figure 8 *a*. *Plicatula Beaugrandi*, P. de Loriol, grandeur naturelle. Val Saint-Martin. Étage ptérocérien. Coll. Beaugrand. Fig. 8 *b*, fragment grossi.

Fig. 9. *Ostrea Bononiæ*, Sauvage, de grandeur naturelle. Ningle. Étage portlandien. Coll. Pellat.

Fig. 10 *a*. *Ostrea lineolata*, P. de Loriol, de grandeur naturelle. Valve supérieure. Tour Croï. Étage portlandien moyen. Coll. Pellat.

Fig. 10 *b*. Le même exemplaire, vu de profil. On voit vers le crochet la petite surface d'adhérence, avec le talon qui est un peu brisé.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XXIV.

Fig. 1 *a* *Ostrea rastellaris*, Münster. Questrecque. Étage séquanien. Coll. Pellat. Fig. 1 *b*, le même, vu de profil. La surface d'adhérence est verticale, au-dessous du crochet.

Fig. 2. Autre exemplaire de la même espèce, valve supérieure. On voit un jeune individu adhérent près du crochet. Henneveux. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 3. Autre exemplaire de la même espèce, valve inférieure. Liégette. *a*. Étage séquanien Collection Pellat.

Fig. 4 *a*, 4 *b*. *Ostrea pulligera*, Goldf., exemplaire à côtes très-nettement suivies et relativement larges. Il n'y a qu'une faible surface d'adhérence près du crochet. Mont des Boucards. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 5. Autre exemplaire anomal de la même espèce, dans lequel la valve inférieure adhérait sur toute sa surface sur une coquille probablement pourvue de côtes : la valve supérieure a été influencée par cette surface, en a reproduit indistinctement les côtes, mais se trouve privée des côtes rayonnantes de l'*Ostrea* normal. Même gisement. Même collection.

Fig. 6 *a*, *b*, 7, 8, 9. Valves supérieures de l'*Ostrea multiformis*, Koch et Dkr. Baincthun. I. Étage ptérocérien. Coll. Pellat. La fig. 9 a été mal tournée par le dessinateur. L'exemplaire de la figure 7 montre une expansion du côté interne, faisant passage à celle de l'exemplaire de la fig. 10. Le crochet se trouve repoussé du côté externe.

Fig. 10. Grand exemplaire de la même espèce, très-dilaté du côté interne, adhérent sur une Gervilie. Moulin Hubert. Étage virgulien, couches inférieures. Coll. Pellat.

Fig. 11 et 12. *Ostrea rugosa*, Münster, valves inférieures. Questrecque. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 13. Autre exemplaire qui me paraît appartenir à la même espèce, valve inférieure. Le Portel. Portlandien inférieur. Coll. Pellat.

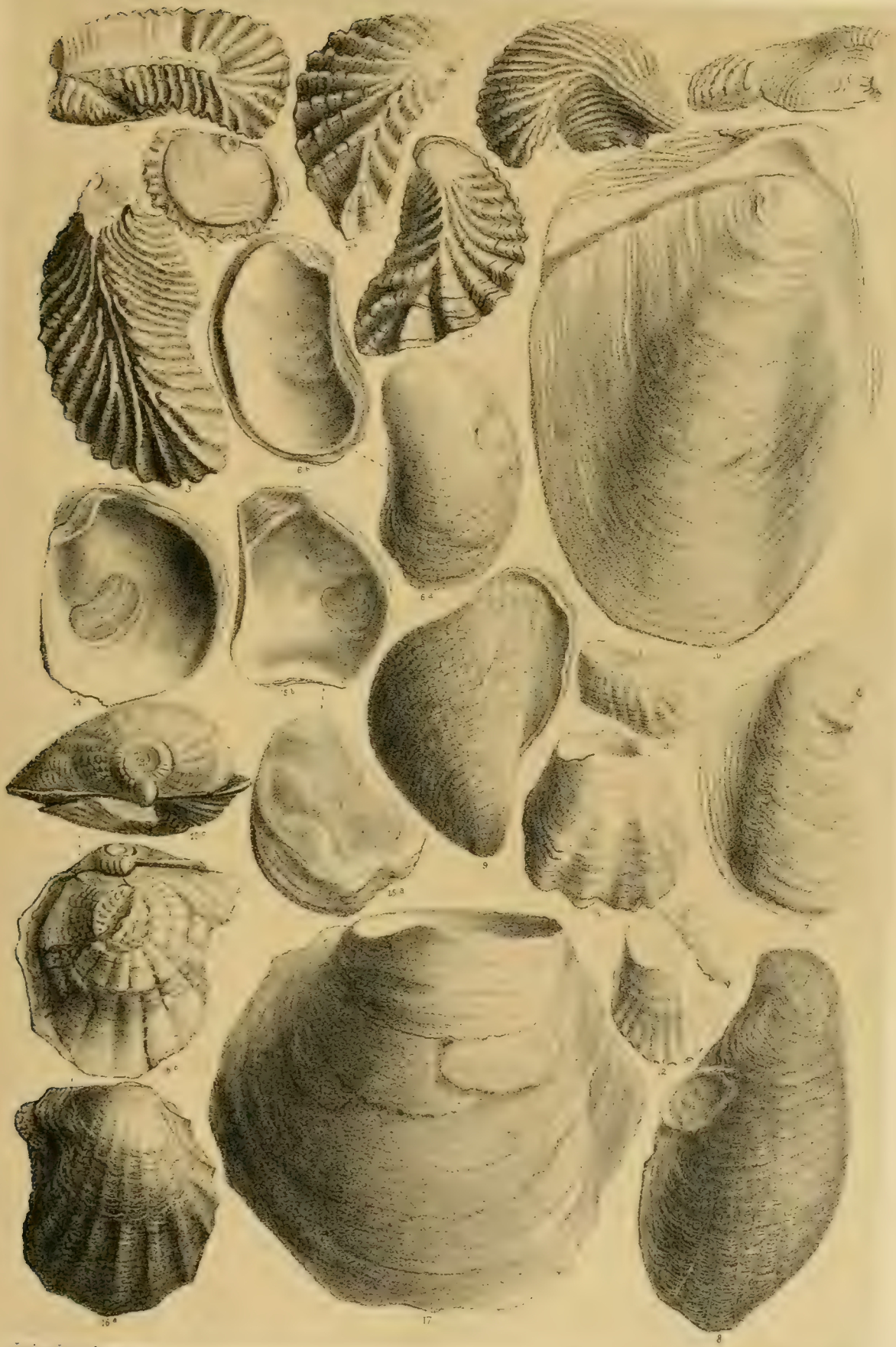
Fig. 14. *Ostrea expansa*, var. *minor*, valve inférieure. Tranchée de Conninethun. Étage portlandien inférieur. Coll. Pellat.

Fig. 15 *a*, 15 *b*. Valve supérieure de la même espèce. Même gisement. Même collection.

Fig. 16 *a*, *b*, *c*. *Ostrea Bononiæ*, Sauvage, jeune exemplaire adhérent sur une Ammonite qui s'est fortement impressionnée sur la valve supérieure. Tour Croï. Portlandien moyen. Coll. Boidin.

Fig. 17. *Ostrea gryphæata*, Schl., valve inférieure. Houllefort. (*a*). Étage séquanien. Coll Pellat.

N. B. Toutes les figures de cette planche sont de grandeur naturelle.



EXPLICATION DE LA PLANCHE XXV.

Fig. 1. *Ostrea Moræana*, Buvignier, exemplaire avec les deux valves. Mont des Boucards. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 2 *a*. *Anomia suprajurensis*, Buv., valve inférieure, de grandeur naturelle. Bréquerecque. Étage virgulien. Coll. Pellat. Fig. 2 *b*, la même, grossie.

Fig. 3 *a*. Autre valve de la même espèce, de grandeur naturelle. Même localité. Fig. 3 *b*, fragment grossi.

Fig. 4. Valve supérieure de la même espèce. Alpreck. Étage portlandien. Coll. Pellat.

Fig. 5. Autre valve de la même espèce, avec des côtes provenant de la surface d'adhérence de la valve inférieure. Carly. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 6. Autre valve de la même espèce. Questrecque. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 7 *a*. *Placunopsis elliptica*, P. de L., de grandeur naturelle. Moulin Hubert. Étage virgulien. Coll. Pellat. Fig. 7 *b*, la même valve grossie.

Fig. 8. Autre valve de la même espèce, de grandeur naturelle. Même gisement. Même collection.

Fig. 9. *Placunopsis Lycetti*, P. de L. Entre la Crèche et le Moulin Hubert. Étage virgulien. Collection Beaugrand.

Fig. 10-16. *Terebratula insignis*, Schübler, formes diverses. Mont des Boucards. Étage séquanien. Coll. Pellat. Dans la fig. 11 *b*, la commissure latérale des valves est trop droite.

Fig. 17. *Terebratula subsella*, Leym. Questrecque. Étage séquanien. Coll. Pellat. Individu de très-grande taille.

Fig. 18 *a*, 18 *b*. Autre exemplaire de la même espèce, avec de petits plis très-courts. Quehen. Étage séquanien. Coll. Sauvage.

Fig. 19 *a*, *b*, *c*. *Waldheimia Bononiensis*, Sauvage. Alpreck. Étage portlandien. Coll. Pellat.

Fig. 20 *a*, 20 *b*. *Rhynchonella subvariabilis*, Davidson, grandeur naturelle. Tour Croï. Étage portlandien. Coll. Boidin. Fig. 20 *c*, fragment grossi.

Fig. 21 et 22. *Rhynchonella pinguis*, Rœmer. Mont des Boucards. Étage séquanien. Coll. Pellat. Exemplaires de très-grande taille.

Fig. 23 *a*, 23 *b*. Autre individu de la même espèce, non symétrique. Quehen. Étage séquanien. Collection Pellat.

Fig. 24 *a*, 24 *b*. Grand exemplaire de la même espèce, peu plissé. Mont des Boucards. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 25 *a*, 25 *b*. Autre individu de petite taille. Mont des Boucards. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 26 *a*, 26 *b*. Autre individu de petite taille. Hourecq. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 27, 28. *Lingula ovalis*, Sow. Châtillon. Étage virgulien. Coll. Pellat.

Fig. 29. *Cidaris Boloniensis*, Wright, radiole. Bréquerecque. Étage ptérocérien. Coll. Beaugrand.

Fig. 30 *a*, 30 *b*. *Hemicidaris Agassizii*, Rœmer. Questrecque. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 31. Radiole de la même espèce. Même gisement. Même collection.

N. B. Toutes les figures de cette planche sont de grandeur naturelle, sauf les figures 2 *b*, 3 *b*, 7 *b*, 20 *c*.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XXVI.

Fig. 1. Radiole de *Cidaris coronata*, Ag., de grandeur naturelle. Wirwigne. Étage séquanien. Collection Pellat.

Fig. 2. Radiole de l'*Acrosalenia Kœnigii*, de grandeur naturelle. Tour Croi. Étage portlandien. Coll. Pellat.

Fig. 3 *a*, *b*. *Hemicidaris Equihenensis*, P. de L., de grandeur naturelle. Equihen. Étage portlandien. Coll. Pellat.

Fig. 4 *a*. *Hemipedina Bouchardi*, Wright. Grandeur naturelle. Étage portlandien. Coll. Wright. Exemplaire type.

Fig. 4 *b*. Fragment de la face supérieure du même exemplaire. Grandeur naturelle.

Fig. 4 *c*. Fragment de la face inférieure du même exemplaire, grossi.

Fig. 5 *a*. Petit radiole pris sur le même individu, grandeur naturelle.

Fig. 5 *b*. Fragment du même radiole, grossi.

Fig. 6 *a*, 6 *b*. *Pseudodiadema* [illegible], Étallon, de grandeur naturelle. [illegible]. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 6 *c*, 6 *d*. Grossissements du même exemplaire.

Fig. 7 *a*, 7 *b*. *Pseudodiadema mamillanum*, Wright. Grandeur naturelle. Tour Croi. Étage portlandien. Coll. Pellat.

Fig. 7 *c*, 7 *d*. Grossissements du même individu.

Fig. 8 *a*, 8 *b*, 8 *c*. *Pseudodiadema versipora*, Phill., grandeur naturelle. Brucdale. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 8 *d*, 8 *e*. Grossissements du même exemplaire.

Fig. 9 *a*. *Cyphosoma supracorallinum*, Cotteau, fragment, grandeur naturelle. Port de Boulogne. Étage virgulien. Coll. Pellat. Fig. 9 *b*, grossissement du même fragment. Fig. 9 *c*, tubercule du même, grossi.

Fig. 10. *Pygurus jurensis*, Marcou, de grandeur naturelle. Questrecque. Étage séquanien. Collection Pellat.

Fig. 11. *Echinobrissus Perroni*, Cotteau, grandeur naturelle. Brecquerecque. Étage virgulien. Collection Beaugrand.

Fig. 12. *Astropecten Lorioli*, Wright, grandeur naturelle. Étage portlandien. Exemplaire type. Collection Wright.

Fig. 13. [illegible], Wright, grandeur naturelle. Étage portlandien. Exemplaire type. Coll. Wright.

Fig. 14. Fragment d'un autre exemplaire, grossi.

Fig. 15 *a*. *Solanocrinus Beaugrandi*, P. de Loriol, calice de grandeur naturelle. Fig. 15 *b*, le même exemplaire, grossi. Val Saint-Martin. Étage ptérocérien. Coll. Beaugrand.

Fig. 16 *a*, 16 *b*. *Solanocrinus Beaugrandi*, P. de L., autre calice de grandeur naturelle. Même gisement. Même collection.

Fig. 16 *b*. Le même, grossi, vu sur la cavité.

Fig. 17. Calice de la même espèce, dans lequel la pièce centrale a été enlevée, ce qui permet de voir les cinq pièces basales rudimentaires dont les extrémités sont visibles au dehors, comme on le constate dans la fig. 15 *b*. Grandeur naturelle. Même gisement. Coll. Pellat.

Fig. 18. Autre calice de la même espèce, vu sur la face dorsale, portant encore une radiole libre. Grandeur naturelle. Même gisement. Coll. Pellat.

SUITE DE L'EXPLICATION DE LA PLANCHE XXVI.

Fig. 19 *a*. Fragment de bras de la même espèce, vu en dessus, grandeur naturelle. Fig. 19 *b*, le même vu en dessous, avec une pinnule encore attachée. Fig. 19 *c*, le même, vu en dessous, grossi. Fig. 19 *d*, le même, vu sur la tranche; il y a deux bras accidentellement superposés. Même gisement. Coll. Beaugrand.

Fig. 20. Autre exemplaire de la même espèce, dans lequel les bras sont encore attachés au calice. Même gisement. Coll. Beaugrand.

Fig. 21, 22. *Pentacrinus cingulatus*, Münster, de grandeur naturelle. Hourecq. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 23 *a*. *Pictetiorinus Beaugrandi*, P. de L., grandeur naturelle. Tour Croï. Étage portlandien. Coll. Beaugrand.

Fig. 23 *b*. Le même exemplaire grossi.

Fig. 24 *a*. Fragment de tige d'un autre individu de la même espèce, avec un cirrhe de grandeur naturelle. Même gisement, même collection. Fig. 24 *b*, le même grossi.

Fig. 25 *a*. Autre fragment de tige de la même espèce. Même gisement. Même collection. Fig. 25 *b*, surface articulaire du même, grossie.

Fig. 26. *Millericrinus*, fragment de tige de grandeur naturelle. Quehen. Étage séquanien. Collection Sauvage.

Fig. 27 *a*. *Pseudodiadema Thirriai*, Cotteau, grandeur naturelle. Tour Croï. Étage portlandien. Coll. Pellat. Fig. 27 *b*, le même, vu sur la face inférieure, grossi.

Fig. 28 *a*, *b*. *Pseudodiadema florescens*, Ag., de grandeur naturelle. Brucdale. Étage séquanien. Collection Pellat. Fig. 28 *c*, le même, grossi.

Fig. 29. *Echinobrissus planatus*, Rœmer, grandeur naturelle. Étage séquanien. Coll. Pellat.

Fig. 30 *a*, *b*. Autre exemplaire de la même espèce, grandeur naturelle. Même gisement. Collection Beaugrand.

Fig. 30 *c*. Fragment du même, grossi, pour montrer l'écartement des tubercules.

CHOIX

DE

MOUSSES EXOTIQUES

NOUVELLES OU MAL CONNUES

PAR

J.-E. DUBY

Ancien Pasteur, Docteur ès Sciences.

(Communiqué le 1er avril 1875.)

I.

En étudiant dans l'herbier Delessert (actuellement à Genève) les espèces exotiques de Mousses non nommées, pour les déterminer, en les comparant avec mes propres collections et en particulier avec l'herbier d'Hedwig et Schwægrichen, j'ai été surpris de l'imperfection des descriptions de plusieurs espèces rares du genre *Polytrichum*. Il m'a semblé qu'en général on avait tenu trop peu de compte de divers caractères cependant très-constants, par exemple, de la place et de la forme de la petite apophyse située à la base de la capsule, de la disposition, du nombre, et de la forme des lamelles intérieures de la nervure des feuilles, et de leur proportion en rapport de la largeur libre du limbe. En conséquence, profitant du nombre d'échantillons authentiques que j'ai à ma disposition, je les ai examinés avec la plus grande attention, et j'ai

cru qu'il serait utile de donner de nouvelles descriptions aussi exactes que possible, des espèces souvent confondues dans les herbiers et dans les livres. En poursuivant ces recherches, j'ai trouvé dans l'herbier Delessert une espèce très-tranchée habitant un ilot égaré dans l'immense Océan, l'ilot de Tristan d'Acuna, je l'ai dessinée et décrite.

1. *Polytrichum appressum* (Brid. II, p. 141 et 74) dioicum? 12-13 centim. altum cespitosum simplicissimum stricte erectum nitens fusco-ferrugineum basi nudum dein hinc inde vestitum foliis minutis, superioribus elongatioribus densissime appressis versus apicem inclinatis basi vaginante quadrato-elongatis pugioniformi-longe acuminatis cellulis parallelipipedibus parietibus crassis plus minus elongatis subito coarctatis cellulis tunc subglobosis fere a basi margine aculeato-serratis, nervo denso paginam fere totam occupante lamellis internis aciem totam occupantibus moniliformibus globoso-incrassatis, foliis perichætialibus similibus non convolutis; seta elongata tereti glaberrima stricte erecta; theca oblonga globosa pro magnitudine plantæ parva et circiter millim. 2 lata discoideo-cubica inclinata subinclinatave erecta apophysi minutissimæ arcte subinsidente; operculo plano breviter mucronulato paululum constricto; calyptra globoso-ovata ad apicem mucronata pilis dilutioribus longe vestita ad basim capsulam arctius cingentibus.—In insula Bourbon (Palisot de Beauvois! in hb Delessert), Ins. Franciæ (Du Petit-Thouars! in hb. Schwægrichen subnom. P. juniperinum) P. Apuleii Comm. P. glabrum Brid., II, p. 141.

2. *P. elatum* (P. B. prodr. p. 85) dioicum 15-20 centim. altum elatum subsimplex inferne nudum basi foliorum antiquiorum vestigiis dein foliis raris adpressis tectum; foliis superioribus adpressis erectis e basi vaginante lineari-lanceolatis sensim acuminatis adpressis acie dilutioribus integris basi tantum ciliis paucis prælitis, nervo folium totum occupante lamellis submoniliformibus ad aciem integerrimis subglobosoincrassatis, fol. perichætialibus longioribus convoluto-vaginantibus membranaceis aristatis, theca 4-5 millim. alta cubica acute angulata brevi erecta dein horizontali ab apophysi minutissima globoso-compressa distante; operculo convexiusculo mammellato; calyptra longe et dense villosa cylindrica basi non constricta. In montibus ignivomis insul. Franciæ et Borbonis. Descr. ex specim. ab illustr. Du Petit Thouars! collectis in hb. Schwæg.— Schw. supp. II, 2, p. 4, t. 151. — P. purpurascens. Brid. mant. musc., 197 non Hampe.

3. *P. Antillarum* (Rich! in Brid. II, p. 138 et 747) dioicum 9-10 centim. altum gregarium simplex erectum incurvatum flexuosumque basi nudum non nitens, foliis inferioribus valde patentibus superioribus appressis e basi ovato-oblonga amplexicauli sensim pugioni-acuminatis primum integerrimis versus apicem margine et in dorso nervi dense serratis plerumque abrupte terminatis margine plus minus inflexis; nervi lamellis vix $^2/_3$ paginæ occupantibus torulosis non capitatis, cellulis in parte vaginante lineari-elongatis flexuosis dein subito transversalibus multo brevioribus angustissimis; nervo in apice tantum folium totum occupante; seta tereti 4-5 centim. longa glaberrima, capsula primo erecta demum inclinata tetragone cylindrico-ovata, basi in apophysim cylindrico-lenticularem coarctata, operculo convexo mucrone conoideo rostrato incurvo, calyptra longa angusta tereti-acuta luteoferruginea. In Antillis, St. Domingo (Rich! in hb. Schwæg). Florida (Chapmann, in hb. Delessert). P. appressum Schw! Novo-Friburgo Brasilæ, Jamaica et etiom sub nomine P. Juniperinum in hb. Schwæg., Brasil Sellow!

4. *P. remotifolium* (Pal. Beauv! prodr. 26), dioicum caule simplicissimo elongato 10-13 centim. alto gracili strictissimo inferne nudiusculo basi foliorum vetustiorum hinc inde notato; foliis inferioribus remotis plus minus inclinatis, superioribus densioribus copiosioribus e basi amplexicauli late ovato-oblonga sensim pugioniformi-acuminatis laxe serratis apicem versus potius sinuato-serratis; nervo in parte superiore paginam totam occupante, lamellis totum nervum occupantibus torulosis elevatis obtusissimis, cellulis in parte inferiore folii lineari-elongatis obtusissimis, demum brevioribus et latioribus subito quadratis transversalibus multo minoribus, foliis perichætialibus similibus sed minutioribus; seta elongata 4-6 centim. longa gracili; capsula inclinata suberectave brevi vix 3-4 millim. longa tetragona ovato-cylindrica apophysi minutæ lenticulari immediate insidente; operculo plano mucronulo conoideo brevi obtuso recto; calyptra longa e basi latiore sensim conoidea pilis longis dense vestita fusco-ferruginea. In insulâ Borbonis Palisot-Beauv! Thouin! — Schw. supp. I, 2, p. 321 & II, 2, p. 10, t. 154!

5. *P. semipellucidum* (Hampe in Linn. 20 p. 50) caule erecto stricto *11-13 centim. alto* ad apicem ramulis 1-2 brevibus angulato basi foliis emarcido-siccis vestito, foliis sensim accrescentibus *confertissimis* e basi vix latiore linearibus 11-12 millim. longis planis *siccitate crispato-confertis cauli magis approximatis* in parte superiori serratis dentibus *concoloribus laxis* præsentim ad apicem ubi etiam in dorso congestis, nervo

dorso prominulo a lamina usque ad apicem quem attingit distincto, cellulis basilaribus *late elongato-linearibus*, cæteris quadratis confertissimis, in parte folii superioris marginibus differmibus, *lamellis etiam in nervo nullis*, setis 1-3, 3-4 centim. altis terminalibus, capsula erecta (excl. cl. Müller, *ovalis majuscula subbicarinata*, operculo e basi conica brevi apiculato): calyptra elongata *anguste ovata* capsulam ultra producta villosissima grisea. In montosis Andium Quindinensicum Nova Granatæ Humboldt!, in prov. Ocana ex Triana, Venezuela ex Moris, in Andibus Peruvianis ex cl. Mitten A. A. p. 617 sub Pogonato. In herb. Schw. cum Polytricho convoluto. Et certe caracteres differentiales quos typis inclinatis distinxi non magni momenti apparent.

6. *P. convolutum* (Linn. fil. method. Musc. p. 374 et 473 et Schw.! non Hedw.! quod P. tortile Sw.! fl. Ind. occid. III, p. 1839. Hedw.! spec. t. 20, f. 3), caule erecto stricto 20 cent. circiter alto ad apicem 1-2 ramulis brevibus angulato nigro nitente, basi foliis emarcido-siccis vestito, foliis sensim accrescentibus et confertioribus basi amplexi-caulibus densis patulis incurvo-inflexis e basi vix latiore anguste linearibus 10-15 millim. longis planiusculis siccitate plus minus convolutis brunneo-fuscis serratis dentibus pungentibus fusco-purpureis crebris præsertim ad apicem ubi etiam in dorso congestis, nervo dorso prominulo a lamina usque ad apicem quem attingit distincto; cellulis minutis basilaribus subquadratis, cæteris minutissimis globoso-quadratis confertissimis, pagina inferiore fere usque ad marginem lamellis distinctis brevissimis late globosis obscurioribus obtectis; setis 1-3 ferrugineis strictis terminalibus 2-3 centim. altis; capsula vix inclinata cylindrica 5-6 angulato-sulcata, ore incrasata fusca 5 millim. circiter alta, apophysi nulla, peristomii dentibus 32 linearibus fuscis; calyptra elongata anguste cylindrica capsulam ultra producta villosissima aureo-flavescente. In insula Bourbon, Commerson! Thouin. Schw.! supp. I, 2, p. 326, t. 96. Pogonatum convolutum Brid. Bryol 2, p. 111, excl. syn. Sw. et aliis.

7. *P. contortum.* (Menz.! act. soc. Linn. 4, p. 78, t. 7, f. 2), erectum flexuosum 10-14 centim. altum simplex aut rarius bis vel ter divisum, caule basi nudo demum obtecto foliis crebris mollibus erecto-patulis contortis convolutisque a basi amplexicauli dilutiore lanceolata sensim elongato-lanceolatis angustis a basi profunde et acute serratis dentibus ad apicem agglomeratis acutis 6-10 millim. longis; nervo a medio folii paginam fere totam attingente ad apicem dentibus 1-2 dorso munito; cellulis basilaribus quadrato-elongatis dein exacte quadratis minutis et demum minutissimis, lamellis superficiem paginæ fere totam obtegentibus parvis æqualiter clavatis non torulosis; setis erectis 3-4 centim. altis strictis gracillimis; capsula minuta vix 2-2½ millim. longa

angustissime elongata cylindrica erecta subinclinata, perist. dentibus 32, apophysi nulla; operculo primum a basi elongato-conica dein depressa plana rostrato incurvo; calyptra elongato-ovata acuta villosissima capsulam omnino obtegente flavescente. Ad oras boreali-occidentalis Americæ detexit cl. Menzies. Schw.! suppl. I, 2, p. 325, t. 96, Aff. P. tortili Sw. quod minus et robustius et caracteribus multis diversum. Rarissimum videtur.

8. *P. giganteum* (Hook! musci exo. p. 65), caule elongato stricto sursum paulo fastigiatim ramoso 15-25 centim. alto basi nudo dein foliis emarcido-siccis vestito, demum foliis arcte imbricatis erectis appressis intente fuscis e basi latiore amplexicauli magis pellucida sensim subulato-pugioniformibus omnino opacis marginibus vix incurvis, mox integris mox ad apicem imperfecte subserratis 10-12 mill. longis; cellulis inferioribus anguste lineari-lanceolatis dein quadratis globosisque demum minutissimis globosis confertissimis; nervo striato folium totum imamplente, paginâ interiore fere usque ad marginem lamellis distinctis elongatis ad extremitatem globosis inferne 4-5 cellulis torulosis; setis terminalibus lateralibusve 7-8 centim. altis strictis atro-fuscis; capsulis fuscis subinclinatis cylindricis obsolete tetragonisve 6-7 mill. altis sub peristomio plus minus coarctatis, apophysi nulla, operculo e basi convexa rostrato incurvo dimidiam capsulam subæquante; calyptra ovata acuta pilosa fusca. In devexo montis Quindiu! in temperatis Andium detexit ill. Humboldt. Schw. supp. t. 325 a! P. longisetum Hook. musc. exot. I, 66 in eodem loco repertum ab Humboldt! in hb. Schw. Polytrichadelphus giganteus Mitt. A. A. p. 609. — Polytrichadelphus longisetus Mitt. l. c. p. 611 videtur forma minor cujus folia magis integra sunt; lamellarum forma et situ nec minime distinguitur.

9. *P. semiangulatum* (Pers.! in Brid. bryol. 2, p. 744), caule stricto rarius subflexuoso erecto simplici rarius paulum ramoso 11-12 centim. alto basi nudo; foliis primo erecto-patulis dein cauli appressis dense imbricatis e basi pellucida macula crocea notata elongato-ovata longe pugioniformibus subito acutis pungentibus dorso et marginibus grosse serratis imprimis in parte superiore; cellulis inferioribus parallelis dein in transversas parvas globoso-elongatas (marginales globosas) transeuntibus; fol. perichaetialibus similibus; nervo lato demum totum folium occupante, lamellis densissimis torulosis articulo superiore latiore ovato discum totum occupantibus; setis 1-2 erectis paulo inclinatis 5-6 centim. altis spadiceis; capsula elongato-ovata 5-6 millim. alta vix 4-plicata plicis obsoletis; operculo e basi conica breviter mucronato tertiam capsulæ partem vix æquante, apophysi nulla. In Brasilia, Rio Janeiro (Beyrich!

Gardner, n° 141) In mont. Orgaos Sulliv. in U. S. exp. t. 6, f. 1 (optima). Catharinea pseudo-polytrichum Raddi! in mem. soc. ital. Moden. t. 18, p. 443, t. 18, f. 1, C. magellanica C. M, 1, p. 201, excl. syn. Magellanicis. Calyptræ in hb. Schw. ex spec. Raddi sejunctæ angustatæ subnudæ dorso prolungatæ. Polytrichadelphus semiangulatus Mitt.

10. *P. Magellanicum* (Linn. supp. 429; syst. veg. 346), caule simplici stricto erecto 11-13 centim. alto basi foliis vetustis emarcidis atro-fuscis involuto, quæ mox imbricata amplexicaulia densa e basi pellucida lata subovata cauli appressa dein plus minus patula recurvaque evadunt, longe pugioni-formibus canaliculatis acutis pungentibus grosse cartilagineo-serratis, superioribus erectis dilutioribus setam involventibus, cellulis inferioribus linearibus parallelis in transversas parvas globoso-elongatas marginalibus globosis dissepimentis crassis transeuntibus; perichaetialibus similibus, nervo lato demum folium totum occupante lamellis densissimis torulosis clavato-capitatis discum totum occupantibus; setis 1-3 erectis spadiceis ad apicem interdum flexuosis et tunc capsulis subinclinatis cæterum erectis grosse ovato-urceolatis 5-7 millim. altis primo æqualibus demum plicis 1-2; operculo late conico mucrone elongato incurvo tertiam capsulæ partem subæquante, apophysi nulla. In freto Magellanico Commers. Thouin! Staten island Webster! in hb. Delessert, Bridel musc. recent I, t. 5, f. 5. Hedw.! sp. t. 20, f. 1-2. Catherinea magellanica C. Mull. syn. 1, p. 201, excl. syn. spec. Brasil. Polytrichadelphus magellanicus Mitt. A. A. 608. Necessitatem novum genus cum caracteribus sine momento condere non video. Calyptram non vidi. Ex Menziez dicit beat. Bridel pilis nonnullis brevibus exasperatam. Caules masculi folia densissime imbricata foliis perigonialibus externis cordiformibus latioribus margine pellucidis præbent. — Ab omnibus viciniis capsulis et operculi forma primo visu distinguitur.

11. *P. Tristanii* tab. 1, p. 2, dioicum dense cespitosum circa 5 centim. altum, caulibus simplicibus erectis incurvo-erectisve basi subnudis aut vestigiis foliorum antiquiorum vestitis dein clavato-elongatis foliis dense appressis (quæ atro-ferrugina) e basi brevi amplexicauli sensim elongato-pugioniformibus integris versus apicem hinc inde breviter dentatis plerumque abrupte terminatis marginibus omnino replicatis angustis subequitantibus, cellulis in parte vaginante lineari-elongatis dein subito transversalibus angustissimis elongatis marginem subattingentibus et hic rotundato-subeffossis fere usque ad apicem folii visibilibus, nervi lamellis densis $^1/_4$ fol. partem obtegentibus angustis torulosis elongatis acie acuta; seta incurva vix 2 centim. alta

cinnamomea, capsula dilute cinnamomea inclinata erectave tetragone-cylindrica basi in apophysim vix distinctam coarctata; operculo plano-concavo mucrone elongato reflexo; calyptra aurea elongata pilis densis elongatis elongato-conica capsula longiore.—Ex ins. Tristan d'Acuna retulit D. Roussel de Vauzenne, 1835 (hb. Delessert). Aff. P. appresso. — Cette espèce a un facies très-particulier. Les touffes presque noires présentent des tiges plus ou moins nues à la base, puis se recouvrant promptement de feuilles serrées les unes contre les autres qui leur donnent la forme de massues allongées. Les capsules peu nombreuses longues de 3-4 millim. d'une couleur plus claire sont tétragones ailées, mais dans leur ensemble sont cylindriques. L'opercule rougeâtre porte au milieu une pointe cylindrique assez longue complétement recourbée. Les lamelles de l'intérieur de la nervure sont très-allongées, toruleuses, très-étroites, avec la tranche très-aiguë; elles sont presque entièrement recouvertes par les bords repliés de la feuille dont les extrémités se touchent et même se recouvrent. Les cellules de la partie du parenchyme qui accompagne la nervure au-dessus de la partie inférieure et évasée du timbre, présentent une particularité que je n'ai vue qu'à cette espèce; elles sont transversales, étroites et allongées, très-serrées les unes contre les autres et de la manière la plus régulière, viennent creuser une petite fossette contre le bord du parenchyme qui se relève un peu.

Tab. I, f. 2. *a* planta magn. natur. *b* caulis auctus. < *c* fol. valde auctum. *d* partes folii <240 dram. *e* pars interior nervi < 300. *f* capsula aucta.

II.

HYMENOCLEISTON (ex ὑμὴν membrana et κλείστος fissus).

Capsula globosa pyriformis splachniformis longe pedicellata seta membrana pellucida a basi usque ad dimidium capsulæ attingente persistente involuta, peristomio membranaceo circulari demum dilacerato clausa; Calyptra mitræformis ad apicem truncato-umbonata, primo basi adhærens demum libera et membranæ fibrillis plus minus coadunatis laciniato-fimbriata inflexa caduca. Operculum nondum visum.— Plantæ pusillimæ densissime cespitosæ. Seta primo immersa demum emergens et calyptram rejiciens et pro planta longissima flexuosa gracillima inflexa et reflexa. Capsula nigrescens ore paulisper elevato.

H. magellanicum, fuscum, latum et densissime cespitosum caulibus vix 4-5 millim. altis simplicibus aut e basi ramosis, et filamentis longis onustis, foliis imbricatis lanceolato-spathulatis concavo-fornicatis integris exsiccatione margine subsinuatis, inferioribus minoribus enerviis, superioribus nervo crasso infra apicem evanido, cellulis magnis laxis parietibus crassis inferioribus longe parallelo-grammicis superioribus irregularibus imprimis in parte fornicante quadratis, seta duplo caulibus longiore. A freto magellanico ad terram late expansum retulit cl. Hombron ex circumnavigatione navis Astrolabi (hb. Delessert!).—Folia Phascoidea, fructificatio Splachnoidea.

Cette mousse, extrêmement anormale, se rapproche par la forme de la capsule et la végétation du Splachnum et particulièrement de l'Oedipodium, Schw., et par la forme des feuilles et des tiges de l'Aphanoregma Sulliv., par conséquent des Physcomitrium et autres genres de ce groupe. Ce qui est surtout remarquable, c'est la gaine membraneuse blanche qui envelope le stipe depuis la base jusqu'au milieu de la capsule, à laquelle il adhère; celle-ci est d'abord entièrement cachée dans les feuilles et ne laisse voir que le sommet de la coiffe, laquelle est parfaitement mitriforme, plate au sommet avec une espèce de petit bouton au milieu. Dès que le stipe qui paraît se développer assez rapidement (car je n'ai pu voir d'état intermédiaire) s'allonge, la coiffe tombe, et le stipe blanc, extrêmement flexible, semble ne pas pouvoir porter la capsule noirâtre, se recourbe et retombe en petits fils blancs, sur les tiges fort serrées. Je n'ai pu découvrir un opercule, et M. le Dr J. Müller, que j'ai prié de le rechercher, n'a pas été plus heureux que moi. La capsule globuleuse s'ouvre par un petit trou rond, d'abord fermé par une membrane transparente qui se déchire d'une manière inégale, et se redresse formant comme une sorte de couronne autour de l'ouverture. Il serait fort intéressant de pouvoir suivre sur le vivant le développement de cette petite mousse d'une végétation si anormale.

Tab. II, f. 1. *a* planta paulum aucta. *b* caulis foliosus auctus. *c* caulis fructifer magis etiam auctus cum seta et capsula. *d* seta et capsula matura. *e* folium < 150. *f* calyptra < 250. *g* Peristomius fissum e supra visum, < 200. *h* capsula cui adest pars superior membranæ setam involventis et vestigiis peristomii coronatæ. *i* paraphyses (fl. masculi?) ad basin setæ.

Hypnum (*Plagiothecium*) *Chapmanni*. Minimum prostratum laxum dilute lutescens nitens e basi ramosum ramis e basi fasciculatis simplicibus gracillimis flexuosis plus minus usque ad 3-4 centim. elongatis vestitis foliis imbricatis æqualibus semi-apertis lanceolatis enerviis integerrimis apice acute-subobtusis cellulis 1-3 brevioribus terminatis confertis anguste linearibus, alaribus utrinque 4-5 quadratis agglomeratis

colore · intensioribus; foliis perichætialibus latioribus cæterum conformibus; setis 2 circiter 2 centim. altis e basi ramuli et frondis orientibus lævissimis purpureis erectis gracillimis flexuosis; theca anguste ovato-conica erecta, peristomii externi dentibus pugioniformibus dense trabeculatis serratis ad apicem non prolungatis, interni e membrana orientis externum subæquantis processibus plicatis laxe transversim lineatis non perforatis, cilio uno interno lineari angusto tenuissimo longe acuminato ad apicem flexuoso; operculo conico-elongato obtuso capsulam dimidiam subæquante. — In Florida legit Chapmann (hb. Delessert). — Fl. masculi ad basin setæ, foliis perigonialibus lanceolatis, cellulis latioribus et brevioribus, omnibus æqualibus.

Tab II, f. 2. *a* pl. magn natur. *b* ramulus auctus. *c* folium valde auctum. *d* cellulæ < 200. *e* capsula aucta. *f* pars peristomii < 300.

Hypnum Vernieri dioicum perexiguum flavescens prostratum repens laxe cespitosum ramosum ramis inæqualiter pinnatis ramulis erectis 2-4 millim. altis; foliis laxis tenuissime et elegantissime papillatis e basi concava lanceolatis sensim longissime acuminatis integris versus apicem vero sinuato-serrulatis enerviis dense areolatis cellulis angustis linearibus versus basin latioribus alaribus marginalibus interdum 2 ovatis et 2 quadratis majoribus; foliis perichætialibus lanceolatis longe acuminatis filiformibus; seta exillima purpurea incurva longissima 6-8 millim. alta; theca minutissima vix visibili erecta aut suberecta mox globosa mox incurvo-cylindrica; peristomii externi dentibus pugioniformibus trabeculatis linea verticali dilutiore notatis ad apicem longe filiformibus, perist. interni processibus dilutioribus basi dilatatis e membrana pellucida orientibus, cilio interjecto nullo; operculo minutissimo e basi globosa leviter conico. Ad ligna emortua ins. Taiti adpressum collegit D. Vernier, unus. e Soc. evangel. Paris. apud Gentiles, missionarius. Aff. H. tenuiseto Sulliv. in Wilkes exp. p. 15, t. 13 (inter cupressiformes) sed minutius; folia e basi angustiora, multo longius acuminata vix serrulata; seta tenuissima; capsula exillima vix 1 millim. alta demum erecta, operculo conico-globoso longiore, etc.

Tab. II, f. 6. *a* pl. magn. natur. *b* ramulus valde auctus. *c* fol. valde auct. *d*. cellulæ < 250. *e* fol perichætialia valde aucta. *f* peristomii pars < 300.

Cylindrothecium Floridanum dense prostratum lutescenti-virescens ramosum ramis dense congestis inordinatis foliis omnino vestitis 2-3 centim. longis, ramulos plures breves erectos emittentibus; foliis inordinatis subpellucidis imbricatis enerviis

anguste lanceolatis acutis acuminatisve integris ad apicem tantum tenuissime serrulatis, cellulis lineari-lanceolatis angustis congestis basilaribus alaribusque majoribus quadrato-rotundis, fol. perichætialibus elongatioribus longe pugioniformibus incurvis recurvisve integerrimis; setis 3-4 e ramulo præcipuo ortis erectis strictis amœne purpureis elongatis 15-20 millim. altis sub capsula paulisper dilatatis, thecis fuscis horizontalibus inclinatis suberectisve ovatis; peristomii externi dentibus latis pellucidis laxissime trabeculatis fenestratis trabeculis 2-3 basi confertis, perist. interni externum æquantis processibus angustissimis linearibus anguste lacunosis; operculo e basi brevi conico rostrato acuto (non obtuso) subincurvo thecæ quartem partem æquante. In Florida collegit cel. Chapmann (hb. Delessert). Ab. C. seductrice cui affine differt foliis magis apertis imbricatis et elongatioribus, cellulis basilaribus subrotundis apicalibus acutis, fol. perich. sensim acuminatis; perist. dentibus multo longioribus latioribusque exacte pellucidis articulis mediis magis dissitis, operculo longiore, etc.

Tab. II, f. 4. *a* pl. magn. natur. *b* ramulus auctus. *c* folium < 150. *c'* cellulæ < 250. *d* fol. perichætialia. *e* theca aucta. *f* perist. pars < 300.

Thuidium erectum cespitosum, caule tenello decumbente repente ramoso paraphylliis obtecto, ramis erectis pauce ramosis subsimplicibusve, ramulis inordinatis 4-8 mill. longis cylindricis erectis subincurvisve lutescentibus; foliis dense imbricatis hastato-lanceolatis interdum ovali-lanceolatis concavis basi involventibus longe acuminatis acumine pellucido, nervo lato infra apicem evanido, cellulis tenuissimis rotundatis chlorophyllosis valde papillatis; foliis perichæt. anguste lanceolatis longissime acuminato-filiformibus, theca in seta lævi gracillima stricta vix flexuosa 12-18 mill. alta cylindracea ovato-cylindracea ve erecta 2 mill. alta fusca; operculo luteo a basi conica longe rostrato incurvato; peristomii externi dentibus longe pugioniformibus basi dense sensim laxe trabeculatis et pellucidis, interni æquantis processibus angustis sensim omnino attenuatis non perforatis e membrana brevi orientibus omnino pellucidis, ciliis 0. In Florida, Chapmann (hb. Delessert). — T. orthocarpo Bescher. affine sed caracteribus laudatis diversum.

Tab. II, f. 3. *a* pl. magn. natur. *b* ramulus auctus. *c* folium valde auctum. *d* cellulæ < 250. *e* theca valde aucta. *f* fol. perich. valde aucta. *g* pars perist. < 300.

Thelia robusta prostrate repens late extensa onusta ramulis unilateralibus erectis confertissimis brevibus 1-3 mill. altis cylindrico-foliosis obtusis fusco-lutescentibus;

foliis densissime imbricatis concavis orbicularibus subito longe acuminatis acumine in pilum flexuosum desinente basi decurrentibus per totam periphæriam acutissime serratis et lobato-ciliatis, ciliis inæqualibus longis sursum curvatis flexuoso-angulatis dentalis; rete e cellulis medialibus ellipticis, marginalibus quadratis, inferioribus elongatis dorso papilla unica simplici globosa instructis composito, nervis 2 (rarius 1) erectis ultra medium productis, fol. perichætialibus numerosis congestis oblongo-lanceolatis longissime acuminatis undique ciliis longissimis incurvato-flexuosis articulatis interdum dentatis vestitis, cellulis magnis angulato-ellipticis; setis gracilibus incurvis 1-2 cent. longis patentibus fragilibus; theca e basi ovato-cylindrica erecta symmetrica microstoma; peristomio duplici externo e dentibus 16 lineari-pugioniformibus albescentibus trabeculatis lineis e basi sensim remotioribus linea verticali notatis, interno externum æquante e ciliis 16 granulatis obtusis subpellucidis; operc..... calyptra..... Florida, Chapmann, in hb. Delessert. Aff. Theliæ asprellæ! Sulliv. ic. musc. t. 86. Leskea asprella Schimp.; sed multo robustior et caract. notatis imprimis forma et longitudine perist. interni distincta.

Tab. I, f. 1. *a* pl. magn. nat. *b* ramulus valde auctus. *c* folium < 150. *d* cellulæ < 200. *e* pars folii e dorso visa < 250. *f* capsula valde aucta. *g* perist. pars < 300.

Bryum purpureo-nigrum, dioicum dense cespitosum erectum hinc inde e basi ramosum, caulibus 2-5 mill. altis erectis, foliis inferioribus purpurascentibus superioribus superne sordide virescentibus adpresse imbricatis subjulaceis 1-2 mill. longis e basi latiore lanceolato-pugioniformibus integris versus apicem parce subdenticulatis cellularum quadratarum serie fere unica usque ad apicem marginatis, cellulis superioribus hexagono-elongatis, inferioribus basilaribus que minutioribus quadratis dissepimentis crassis, nervo lato crasso elongato ultra limbum plus minus producto versus apicem dentibus 1-3 denticulo exasperato apiculatis; seta gracillima filiformi erecta 2-3 $^1/_2$ cent. alta purpurea; theca inclinata horizontalove cylindraceo-pyriformi squalina (*chagrinée*) intense purpureo-nigra 2 mill. longa, perist. externi dentibus flavescenti-purpureis opacis lanceolato-pugioniformibus, elongato-acuminatis late trabeculatis, interni pellucidi processibus e membrana alta orientibus latis acutis fenestratis, ciliis 2-3 interjectis basi coalitis; operculo lævi atro-verruicoso convexo umbonato, annulo lato. In Madagascar a D. Goudot detectum in hb. Delessert. — Valde affine B. apiculato Schw.! suppl. I, 2, p. 102, t. 72, sed differt caracteribus pluribus, imprimis forma foliorum, nervi prolungatione, seta rigida, theca magis cylindrica, caulium brevitate, etc.

Tab. I, f. 3. *a* pl. magn. natur. *b* caule aucto. *c* fol. valde auctum. *d* cellulæ < 200. *f* theca aucta. *g* pars perist. < 300. *e* annulus valde auctus.

Campylopus Vernieri; laxissime cespitosus *discolor in parte inferiore atro-fuscus in superiore luteo-virens mediocris 4-7 centim. altus*, caule *tortuoso* erecto-incurvo paulo ramoso versus apicem fructiferum attenuato simplici, ramis sterilibus *plus minus divergentibus gracilibus;* foliis confertis, caulinis inferioribus humidis patulis siccis erecto-patulis superioribus suberectis, concavis marginibus versus apicem convolutis, ramorum fructiferorum imbricatis *sed non squamosis*, omnibus basi in caule longe fibroso-decurrentibus basi lanceolatis sensim acuminatis, cellulis alaribus ferrugineo-rubris dense pulvinatis in foliis vetustis obscuris *ovato-globosis*, aliis primo parallelogrammicis nervo parallelis demum minutioribus lanceolato-acutis nervo inclinatis; nervo subconcolore $^1/_3$ folii partem occupante dorso striato apice cum folio desinente, cellulis lamellosis ad extremitatem liberis tenuissime serrulato *sed non bidentato nec bicrenato*; fructibus terminalibus vel innovatione lateralibus; foliis perigonialibus ut in C. exasperato, sed integerrimis et interioribus obtusissimis; foliis perichætialibus sive conalibus sive infra-perigonialibus rosaceo-congestis planiusculis late lanceolatis nervo longe prominulo flexuoso *integro* aut lamelloso; perichætiis aggregatis 1-4, setis brevibus cygneo-curvatis, maturis et siccis flexuosis erectis superne ac basi capsulæ exasperatis; capsula anguste ovata fuscescente parvula æquali sicca parce sulcata; operculo e basi conica subulato obtuso; calyptra cucullæformi straminea ad apicem appendiculata basi *longe fimbriata*. — Ad. cortices ins. Taiti detexit D. Vernier, societatis evangelicæ Parisiensis apud Gentiles, missionarius. — Inter C. Richardi ! et C. exasperatum ! collocandus, a priore imprimis foliis non pilosis et a secundo caracteribus italice impressis diversus.

Tab. II, f. 5. *a* planta magn. natur. *b* folium valde auctum. *c* cellulæ < 250. *d* calyptra valde aucta. *e* fl. mascul. valde auctus. *f* fol. perigoniale inferius auctum. *g* fol. perig. internum valde auctum.

Campylopus Berteroanus, dioicus fuscus late et densissime cespitosus, caulibus filiformibus rigidis strictis simplicissimis 3-7 cent. altis, innovationibus successivis inflatis 3-7 nodosis terminalibus 1-3 ramulos angustissimos emittentibus; foliis caulinis arctissime imbricatis e basi lanceolata integerrima sensim in acumen in parte superiore hyalinum dentatum plus minus longum et etiam longissimum divaricatum retroflexumve terminatis, cellulis alaribus serie 1-2 late et longe ovatis sed non carnosis nec altius coloratis vicinis hyalinis angustis, superioribus rhomboideis parvis dissepimentis validioribus; nervo lato convexo $^1/_3$ limbi partem et demum limbum totum occupante;

foliis comalibus in rosulam anguste ovatam pilis albis retroflexis hispidam congestis caulinis nisi cellulis minus validis similibus, thecis 1-3 in comis inferioribus occultis setæ flexuosæ primum omnino demum minus incurvæ foliis vix longiore impositis anguste lanceolatis nec minime strumosis sulcatis; operculo acuminato recto vix thecæ quartam partem æquante, calyptra brevi-fimbriata. — In sylvaticis insulæ Juan Fernandez detexit Bertero. C. introflexus Mont.! fl. Fernand. in ann. sc. nat Jun. 1835 Fl. Chil. p. 173. An. Crypt. antarct. part. 2 p. 18 Nov. Zel. p. 63 ?

En étudiant dans l'herbier Delessert les mousses de Bertero, j'ai été frappé de la différence du facies de la mousse recueillie par cet habile investigateur dans l'île de Juan Fernandez, mousse que l'excellent Dr Montagne, dans sa fl. Fernandeziana, puis dans la fl. Chilena, avait rapportée au *Campylopus introflexus*, Hedw. L'examen des échantillons authentiques de cet illustre bryologiste m'a montré qu'outre l'aspect extérieur, il y avait entre les deux plantes, quoique certainement voisines, des caractères qui commandaient leur séparation. Après les avoir soigneusement étudiées, j'ai cru devoir donner aux échantillons de Juan Fernandez le nom de celui qui les a rapportés. Malheureusement ils n'ont que peu de fruits. Montagne avait déjà remarqué que par suite des innovations, les fruits deviennent latéraux. M. Mitten, musc. Amer. aust. 84 a réuni sous le nom de *C. introflexus* des mousses différentes les unes des autres, et la description générale qu'il en donne ne concorde en particulier nullement avec les échantillons de Hedwig; l'espèce réelle paraissant fort rare, j'ai cru bien faire d'en donner une description complète et un dessin. On verra que les *Campylopus* d'Europe et de l'Amérique du Nord n'ont réellement aucun rapport avec la plante d'Hedwig.

Tab. I, f. 4. *a* pl. magn. nat. *b* aucta. *c* folium valde auctum. *c'* pars folii <250. *d* calyptra valde aucta. *e* pars perist. < 300.

Campylopus introflexus, (Hedw.! sp. musc. t. 29 p. 1-7 non Mont.) dioicus aureo-fuscus laxe cespitosus, caulibus crassis rigidis validis 3-4 centim. altis dense foliosis versus medium innovatione in ramulos aggregatos foliis in rosulam densam congestis terminatis incrassatis; foliis caulinis laxe imbricatis e basi lanceolata plus minus subito in acumen longissimum integerrimum filiforme in parte superiore hyalinum dentibus 1-2 terminatum undulatum aut strictum elongatis, cellulis alaribus congestis grossis carnosis fusco-luteis, inferioribus multo minoribus angustis ad vicinium limbi incrassatis ovatis, supremis indistinctis minutis rotundis, foliis comalibus densissime congestis erectis, ut perichætialibus, ab aliis nisi cellulis alaribus et aliis angulato-ovatis parum distinctis caulinis similibus; nervo lato convexo dimidiam partem limbi demum

limbum totum occupante; theeis in coma terminali 4-6 setæ flexuosæ primum incurvæ deflexæ demum erectæ foliis vix longiore impositis plus minus anguste ovalibus distincte breviter strumosis sulcatis; operculo conico acuminato curvulo vix thecæ tertiam partem æquante; calyptra late et longe lamellis longis linearibus obtusis fimbriata. — Ex-Nova Hollandia retulit Sieber.

Tab. I. *f.* 5, ex spec. Hedw.! *a* Fol. superius valde auctum. *b* fol. inferius id. *c* partes folii < 200. *d* theca aucta *e* operculum auctum. *f* peristomii pars < 300. *g* annulus valde auctus. *h* calyptra valde aucta.

Fig. 1.

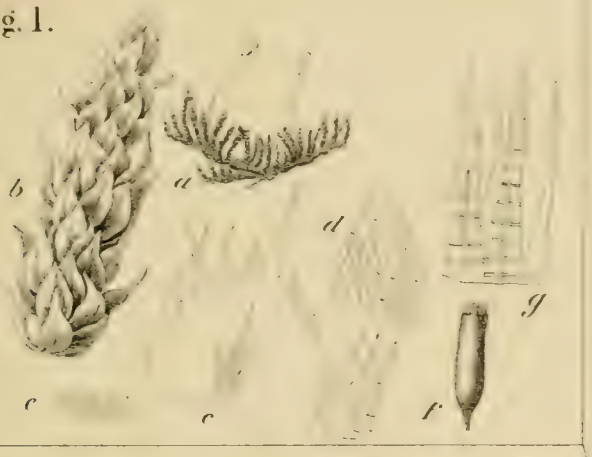


Fig. 2.

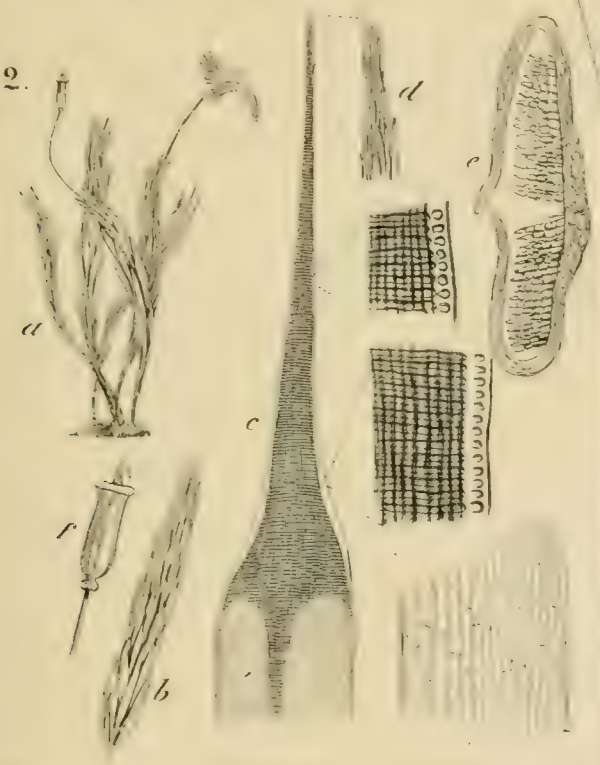


Fig. 3.

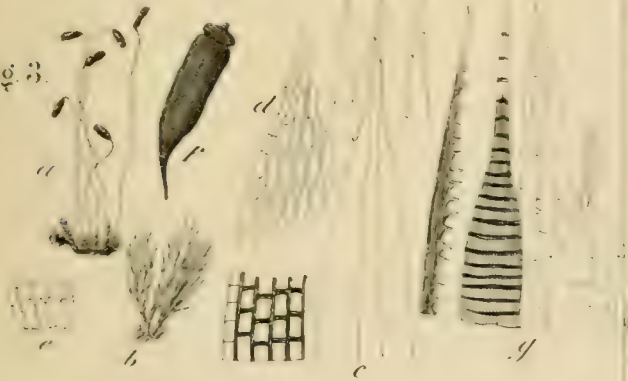
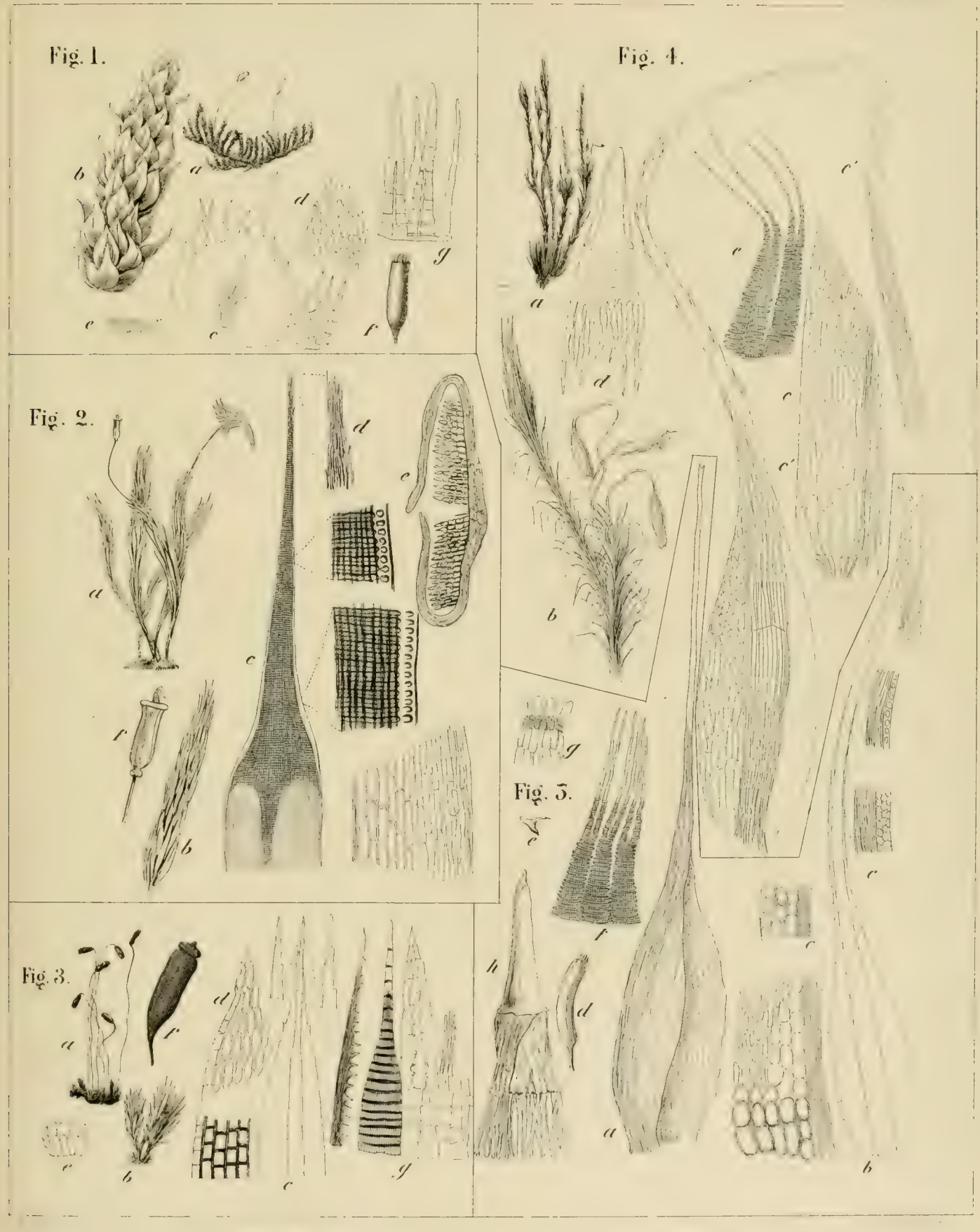


Fig. 4.

1. *Thelia robusta.*
2. *Polytrichum Tristani.*
3. *Campylopus Berteroanus.*
4. *Campylopus inroflexus Hedw.*
5. *Bryum purpureo nigrum.*



1. *Thelia robusta.*
2. *Polytrichum Tristani.*
3. *Campylopus Berteroanus.*
4. *Campylopus introflexus Hedw.*
5. *Bryum purpureo nigrum.*

RAPPORT ANNUEL

DU

PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET

D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

DE JUIN 1874 A JUIN 1875

PAR

M. E. PLANTAMOUR

Messieurs,

Je me conformerai à l'usage établi en traitant dans la première partie de ce rapport les questions relatives au personnel et à l'administration de notre Société, et en donnant dans la seconde partie un exposé succinct de ses travaux scientifiques.

Notre Société a fait cette année une perte très-considérable dans la personne du docteur Chossat, décédé à Genève le 7 Mars 1875; si les sciences médicales ont perdu en lui un de leurs représentants les plus distingués, nous avons à regretter en outre un confrère qui portait le plus vif intérêt aux travaux de la Société, dont il faisait partie depuis l'année 1850 et dont il avait été président en 1865, et qui pendant une longue série d'années a suivi assidûment ses séances. Les travaux de Chossat avaient eu un grand retentissement en dehors de Genève et ont

exercé une influence considérable sur la science dont il s'occupait; il était pour ainsi dire mieux connu à l'étranger que dans sa propre patrie, où il était certainement apprécié à son juste mérite par ses confrères de la Société de médecine et de celle de physique, mais où cependant l'influence et la considération dont il jouissait auprès de ses concitoyens n'étaient pas à la hauteur de sa réputation. Etant moi-même complétement étranger à la science cultivée par le Dr Chossat, il m'eût été très-difficile, même impossible, de donner un aperçu un peu complet de ses travaux et de sa vie sans recourir à l'assistance d'une personne plus compétente; c'est à l'obligeance de notre confrère, M. le Dr J.-L. Prevost, que je dois la notice suivante :

Le docteur Charles-Étienne-Jacques Chossat, né à Carouge le 30 avril 1796, descendait d'une famille française originaire des environs de Valence, et réfugiée à Genève à la suite des persécutions religieuses qui sévirent dans les Cévennes au dix-huitième siècle. Chossat fit ses premières études chez Pestalozzi, et, à sa sortie de l'Institut d'Yverdon, il continua ses études à l'Académie de Genève. Tout jeune encore, il avait déjà un goût très-prononcé pour les sciences naturelles et la médecine à laquelle il se destinait. En 1813, Chossat âgé de 17 ans, aurait été enrôlé dans les gardes d'honneur, si son père ne l'avait fait inscrire comme étudiant en théologie, soit à Genève, soit à Montauban. Cette décision était très-contraire aux goûts scientifiques de Chossat qui, tout en suivant les auditoires de théologie pour complaire à ses parents, étudiait en secret l'anatomie, sous les auspices et la direction du Dr Coindet, alors médecin en chef de l'Hôpital de Genève, qui lui donnait accès dans sa bibliothèque et à l'hôpital. En 1815, après avoir obtenu le grade de bachelier ès sciences, Chossat partit pour Paris, où il se livra avec ardeur à l'étude des sciences médicales et physiologiques sous les auspices de Magendie, son maître et plus tard son ami. A côté de ses études médicales, il suivait avec assiduité les cours de physique de Gay-

Lussac et Biot, ceux de chimie de Thénard, celui de Cuvier sur l'anatomie comparée, celui d'Arago, à l'Observatoire, sur l'astronomie, ceux de Lacroix, de Poisson sur le calcul différentiel et intégral et la mécanique appliquée. Ces études nombreuses ne le détournaient pas d'entreprendre des recherches originales, car, dès 1817, Chossat publie son premier mémoire « *Sur le rapport des sinus de réfraction pour les milieux réfringents de l'œil;* » et l'année suivante, un second mémoire « *Sur la courbure des milieux de l'œil.* »

Lié d'amitié avec un de ses anciens condisciples, le Dr J.-L. Prevost, qui arrivait d'Édimbourg, Chossat fit avec lui, dans le courant de la même année (1818), un grand nombre de recherches expérimentales sur la mort par le froid et sur le mécanisme du refroidissement, expériences résumées sommairement dans sa thèse pour le doctorat, qui fut le but de ses travaux pendant l'année 1819.

En 1820, il présenta à l'Académie des Sciences un mémoire sur « *l'influence du système nerveux sur la chaleur animale.* » Dans ce travail, dont il fit le sujet de sa thèse, et qui confirmait les recherches antérieures de Brodie et Legallois, il attribuait au système nerveux ganglionnaire le pouvoir de développer directement de la chaleur, indépendamment de l'action comburante exercée par la respiration. Ses conclusions ne sont pas toutes admises aujourd'hui, mais les faits observés étaient exacts et leur interprétation seule a varié depuis lors.

Après avoir été reçu docteur en 1820, Chossat passa plusieurs mois en Angleterre, où ses recherches scientifiques déjà connues le firent favorablement accueillir par Brodie, Asthley-Cooper, Abernethy, Humphry Davy, etc. Il visita les facultés de Londres, d'Édimbourg et de Dublin, puis revint à Genève, d'où il repartit bientôt en qualité de médecin particulier d'une comtesse autrichienne, avec laquelle il voyagea pendant quelques années en Allemagne, en France, en Suisse et dans le Midi. Ces voyages l'amenèrent à faire des séjours prolongés dans les villes les plus importantes, et en particulier à passer tous les hivers en Italie qu'il apprit à connaître à fond.

Pendant ces voyages, Chossat n'abandonna point l'étude et l'expérimentation; c'est en effet de cette époque que datent plusieurs de ses travaux. C'est pendant un séjour fait à Pise, en 1824, qu'il termina un mémoire « *sur l'analyse des fonctions urinaires,* » dans lequel il recherchait expérimentalement les circonstances qui influent chez l'homme sur la sécrétion et la composition des urines. Ce mémoire très-important, qui contient des observations nombreuses et nouvelles, remporta le grand prix de physiologie expérimentale à l'Académie des sciences, en 1825, et fut inséré la même année dans le journal de physiologie de Magendie. C'est à la même époque, pendant ses résidences d'hiver à Rome, à Florence et à Naples, qu'il commença ses recherches expérimentales sur l'inanition, ouvrage auquel il consacra plusieurs années d'un travail assidu.

En 1828, Chossat quittant l'Italie revint s'établir définitivement à Genève, où il se maria: dès lors, il partagea son temps entre les exigences de la clientèle et ses travaux scientifiques. Reprenant ses études et les poursuivant avec une persévérance infatigable, il présenta en 1838 à l'Académie des Sciences ses recherches « *sur l'inanition,* » ouvrage considérable par l'importance des résultats obtenus et l'influence qu'il ne devait pas tarder à exercer sur la diététique des maladies aiguës. Peu après, ce mémoire obtenait le grand prix de physiologie expérimentale et valait à son auteur, dès l'année 1846, le titre de membre correspondant de l'Académie de Médecine de Paris, et en 1865 la croix de la Légion d'honneur.

Dans cet ouvrage, Chossat réunit et groupe les résultats de recherches, dont quelques-unes avaient déjà été résumées dans plusieurs notes adressées à l'Académie des Sciences. Il étudie l'influence de la privation des aliments en général, montre que l'animal meurt quand il a perdu en moyenne les 0,4 de son poids initial. Chez les animaux à sang chaud, la perte intégrale paraît être indépendante de la classe à laquelle appartient le sujet en expérience, ainsi que du poids normal de son espèce. Ce chiffre moyen de 0,4 pour l'animal adulte varie cependant dans des

limites assez étendues suivant l'état des forces, l'âge et l'obésité du sujet. Chez l'animal très-gras, la perte peut s'élever à 0,5, tandis que dans le jeune âge elle ne peut guère dépasser 0,2. L'auteur étudie aussi avec soin l'abaissement de la température que produit l'inanition. Ces données sont d'une importance capitale dans le traitement des maladies, en montrant l'influence nuisible d'une diète trop sévère. Chossat étudie aussi l'influence de la privation des aliments azotés, en soumettant des animaux à une alimentation exclusive par le sucre, ainsi que l'influence sur le squelette de l'inanition minérale, ou par privation des substances salines.

Il est impossible de donner ici un résumé un peu complet d'une œuvre magistrale, devenue à juste titre classique, et l'un des principaux titres de gloire de Chossat. Dans cet ouvrage, comme dans toutes ses autres recherches, Chossat se distingue par une remarquable probité scientifique, une exactitude minutieuse dans ses expériences et une analyse soignée et consciencieuse des faits. L'auteur ne laisse subsister aucun fait douteux; ce n'est qu'après s'être assuré de son exactitude par de nouvelles recherches, qu'il en tire des conclusions.

« En résumé, dit Chossat, et c'est par là qu'il termine son mémoire, « *l'inanitiation* [1] est une cause de mort, qui marche de front et en si- « lence avec toute maladie dans laquelle l'alimentation n'est pas à l'état « normal. Elle arrive à son terme naturel quelquefois plus tôt, et quel- « quefois plus tard, que la maladie qu'elle accompagne sourdement, et « peut ainsi devenir maladie principale, là où elle n'avait d'abord été « qu'épiphénomène. On la reconnaîtra dès qu'on le voudra au degré de « destruction des chairs musculaires, et l'on pourra à chaque instant me- « surer son importance actuelle par le poids relatif du corps. »

Toujours préoccupé du soin de contrôler et de compléter ses recher-

[1] Voir au sujet du mot *inanitiation* la note suivante, p. 9 du Mémoire.

« Je me vois à regret obligé de créer un nouveau terme, en suivant du reste les analogies grammati- « cales, pour exprimer le passage graduel du corps à un état qui n'est réellement de l'inanition que lors « de sa terminaison. L'inanition, à proprement parler, n'est que la fin de l'inanitiation. »

ches, Chossat avait entrepris l'étude de l'ostéomalacie par inanitiation saline, lorsqu'en 1842 il fut appelé à faire partie du Conseil d'Instruction publique. Il apporta dans ces nouvelles fonctions tout le zèle et la persévérance qui le caractérisaient, en sorte qu'il fut obligé d'abandonner ses recherches scientifiques originales. Nommé en 1845 membre d'une commission chargée par le Département de l'Instruction publique d'étudier l'organisation de l'enseignement à fournir dans le canton de Genève aux classes industrielles et commerciales, il rédigea comme rapporteur un mémoire détaillé, dont les conclusions, logiquement déduites, ont trouvé plus tard leur application.

En 1848, le Conseil d'Instruction publique fut dissous et Chossat rentra dans la vie privée; mais le temps qu'il devait consacrer à une clientèle considérable et la fatigue qui en résultait, le firent renoncer à regret aux travaux originaux, qu'il ne se sentait plus, disait-il, ni le temps ni les forces d'entreprendre d'une façon suivie. En renonçant à écrire, il ne cessa pas cependant de s'occuper des questions scientifiques et littéraires les plus variées. Le goût de la lecture, qu'il affectionnait, devint chez lui une véritable passion, et il sut, jusque dans les dernières années de sa vie, se tenir au courant des principales découvertes scientifiques, ne négligeant pas pour cela la lecture des auteurs anciens, notamment de Platon, qu'il aimait à méditer.

Atteint d'une maladie organique de l'estomac, qui marcha rapidement dans un corps fatigué par les travaux physiques et intellectuels, Chossat attendit sa fin avec résignation en conservant jusqu'au dernier moment ses facultés, au point de pouvoir annoncer lui-même à sa famille, quelques heures avant de mourir, le moment précis de sa fin. Ce savant distingué mourut le 7 mars 1875 dans sa 79^{me} année.

Liste des ouvrages de Chossat.

1) Mémoire sur le rapport des sinus de réfraction pour les milieux réfringents de l'œil. (*Bulletin de la Soc. philomatique de Paris* pour 1817.)

2) Mémoire sur la courbure des milieux de l'œil. (*Annales de chimie et de physique*, 1818.)

3) Mémoire sur l'influence du système nerveux sur la production de la chaleur animale, présenté à l'Ac. des Sc. de Paris, le 15 mai 1820, et sujet de thèse pour le doctorat, 13 juin 1820. (Analysé par A. de la Rive, *Bibl. Univ. de Genève*, 1820, t. XV.)
4) Mémoire sur l'analyse des fonctions urinaires. (Prix de Monthyon de physiologie expérimentale pour 1825. Inséré dans le *Journal de Physiologie de Magendie*, 1825, t. V.)
5) Recherches expérimentales sur l'Inanition. (Prix de Monthyon de physiologie expér. pour 1841, publié dans les *Mémoires des Savants Étrangers*, t. VIII.)
6) Recherches sur les effets produits sur le système osseux par la privation partielle des substances calcaires dans l'alimentation. (*Comptes rendus de l'Ac. des Sc.*, 1846.)
7) Recherches sur le régime du sucre. (*Comptes Rendus de l'Ac. des. Sc.*, 1843.)
8) Rapport de la Commission du Conseil de l'Instruction publique sur l'enseignement à donner aux classes commerçantes et industrielles dans notre pays. (M. Chossat, rapporteur.)
9) Analyse de l'ouvrage de J. Jones. Recherches chimiques et physiologiques relatives à certains vertébrés d'Amérique. (*Arch. de la Bibl. Univ. de Genève*, t. III, sept. 1858.)

La Société n'a pas fait cette année d'autre perte, parmi ses membres ordinaires ou honoraires. Elle a reçu au nombre de ses membres ordinaires M. Eugène Demole, et elle a élu membre honoraire M. A. Cornu, professeur à l'école polytechnique de Paris; elle s'est enfin adjoint comme associés libres MM. Édouard Fatio, Louis Ador, Édouard Pictet et Henri Pasteur; M. le Dr J. Muller a été élu président pour l'année 1875-1876 et M. le Prof. Marignac a été confirmé dans ses fonctions de Secrétaire du Comité de publication.

La Société avait à décerner cette année le prix fondé par A.-P. de Candolle; le prix a été adjugé à M. le Prof. Radlkofer, de Munich, pour une monographie de la famille des Sapindacées.

La Société a décidé de supprimer la distinction entre les séances générales et les séances particulières, ces dernières ayant lieu une fois par mois, de novembre à avril, et étant plus particulièrement réservées aux questions concernant le régime intérieur de la Société, aux présentations, aux nominations, etc. Comme ces questions n'absorbaient en général qu'une très-petite partie de la séance, dont la plus grande partie était consacrée à des communications scientifiques, il a été décidé que cette

désignation de séance particulière serait supprimée, la Société pouvant se constituer en comité particulier, au commencement ou à la fin d'une séance quelconque, pour traiter les questions relatives au régime intérieur.

Il a été décidé enfin que les cartes de convocation indiqueraient à l'ordre du jour les communications devant être faites à chaque séance, toutes les fois qu'un avis transmis à temps ferait connaître à l'un des membres du bureau le nom de la personne, se proposant de lire un mémoire, et le sujet devant être traité. L'intérêt qu'il peut y avoir à connaître d'avance l'ordre du jour est incontestable, aussi une recommandation pressante a-t-elle été adressée à tous les membres d'annoncer au bureau les communications qu'ils auraient l'intention de faire.

La deuxième partie du tome XXIII des Mémoires de notre Société a paru dans le courant de l'automne dernier; la première partie du tome XXIV est actuellement sous presse, elle renferme la seconde partie du mémoire de MM. de Loriol et Pellat.

La Société géologique de France ayant fait part de son désir de se réunir en 1875 à Genève, pour y tenir une partie de sa session annuelle, la Société a désigné un comité composé de MM. Alphonse et Ernest Favre, de Loriol, de Saussure et Soret, pour s'occuper de cette question. Ce Comité, qui pourra s'adjoindre de nouveaux membres, est chargé de prendre toutes les mesures nécessaires pour la réception de la Société géologique pendant son séjour à Genève.

RÉSUMÉ DES TRAVAUX SCIENTIFIQUES

1° Sciences physiques.

M. le Prof. Colladon nous a lu un mémoire inséré dans le n° 202 des *Archives des sciences physiques et naturelles*, octobre 1874, sur les vestiges d'un ancien lit de l'Arve, mis au jour en creusant les fondations du nouveau théâtre. Les fouilles, pratiquées à cette occasion au pied des ter-

rasses de la Treille et de la Tertasse, ont fait reconnaître la présence d'un banc de gravier et de sable d'une épaisseur de $2^m,1$ à $2^m,5$ superposé à un lit d'argile, dont la surface supérieure est à $0^m,85$ au-dessous du niveau moyen des eaux du lac à l'époque actuelle. L'orientation des cailloux et galets formant ce banc indique qu'il a dû être déposé par un courant coulant du S.-E. vers le N.-O., et la composition chimique et minéralogique des sables est absolument identique à celle du sable charrié actuellement par l'Arve, et provenant des roches formant la chaîne du Mont-Blanc. Il ne peut ainsi y avoir de doute qu'à l'époque à laquelle ce dépôt a été formé, l'Arve ne se jetât dans le Rhône, très-près de son issue du lac, et dans l'enceinte de la ville actuelle, tandis que le confluent est maintenant à plus d'un kilomètre plus en aval. L'on avait du reste constaté déjà, à plusieurs reprises, l'existence de ce banc de gravier et de sable dans différents points de la plaine d'alluvion comprise entre la ville et le lit actuel de l'Arve; l'on peut ainsi conclure que la direction du courant de l'Arve, dans sa partie inférieure, a changé successivement dans le cours des siècles, et qu'après avoir coulé au pied de la colline, sur laquelle la partie la plus ancienne de la ville est bâtie, la rivière se jette dans le Rhône au pied de la colline sur laquelle se trouve le bois de la Bâtie. L'époque à laquelle remonte le dépôt de gravier signalé par M. Colladon ne paraît pas être très-reculée, et devoir excéder vingt à trente siècles, car l'on a trouvé dans l'intérieur de ces couches anciennes, et qui n'avaient jamais été remaniées, des fragments de briques et même un morceau de fer travaillé fort oxydé. Le fait que la surface supérieure de ce dépôt est à $1^m,5$ environ au-dessus du niveau moyen des eaux du lac à l'époque actuelle, a été indiqué par M. Colladon comme une preuve que ce niveau devait être sensiblement plus élevé, de 2 mètres au moins, à l'époque à laquelle il a été formé.

M. le Dr F. Forel nous a communiqué un mémoire inséré dans le N° 205 des *Archives*, janvier 1875, sur la configuration du fond du lac Léman, d'après les quatre feuilles de l'atlas topographique de la Suisse, publiées par le Bureau fédéral d'état-major. Ces quatre feuilles, dessinées à l'échelle de

$\frac{1}{5000}$, d'après les relevés et les sondages exécutés par M. l'ingénieur Ph. Gosset, comprennent la rive suisse du lac, de St. Sulpice à St. Saphorin, avec la rive opposée et le bassin intermédiaire, qui atteint dans cette partie sa plus grande profondeur, de 334m au-dessous de la surface. Le même N° des Archives renferme un mémoire de M. Ed. Pictet-Mallet, lu à la Société dans sa séance du 7 janvier 1875, et ayant trait à un sujet analogue. M. Pictet-Mallet s'est donné pour tâche de représenter sur une carte à l'échelle de $\frac{1}{5000}$, et avec des courbes de niveau à une équidistance de cinq mètres, la configuration du fond du lac Léman, dans sa partie inférieure, soit l'espace compris entre Coppet, Hermance et Genève. Son travail n'est pas encore terminé pour la partie la plus rapprochée de la ville, mais il renferme une discussion approfondie sur les avantages et les inconvénients des différentes méthodes pouvant être suivies dans les opérations de sondage, et des détails assez curieux sur quelques accidents que présente le fond du lac dans la partie étudiée.

M. Plantamour a donné un résumé des observations relatives aux variations du niveau du lac pendant l'année 1874. D'après les indications du limnimètre du Jardin Anglais, le niveau moyen annuel a été, à deux millimètres près, le même que d'après la moyenne des 36 années précédentes, mais avec une variation annuelle plus forte que de coutume, soit de 1m,69 au lieu de 1m,44. De février à juin, le niveau a été au-dessous de la moyenne, le minimum absolu a eu lieu le 10-11 mars, et il est de 9 centimètres au-dessous du minimum moyen annuel. Par contre, de juillet à octobre, le niveau a été au-dessus de la moyenne, et le maximum absolu a dépassé de 16 centimètres le niveau moyen des hautes eaux. Les échelles établies sur deux autres points du canton de Genève, à Sécheron et à Genthod, et sur trois points de la rive vaudoise, Ouchy, Vevey et Chillon, dont les lectures quotidiennes ont été transmises par l'ingénieur cantonal vaudois, M. Gonin, permettent de comparer jour par jour, et mois par mois, le niveau du lac sur la rive droite dans presque toute son étendue, les zéros de toutes ces échelles ayant été raccordés entre eux dans les opérations du nivelle-

ment de précision de la Suisse. Ces observations permettent de constater, que la pente du lac est presque insensible de son extrémité supérieure jusqu'à 1½ kilom. en amont de la ville de Genève, le niveau accusé à Sécheron étant pendant toute l'année, à un petit nombre de millimètres près, le même qu'à Vevey et à Chillon, et les dénivellations accidentelles, accusées par les écarts entre les hauteurs observées le même jour d'une extrémité à l'autre, étant très-faibles et restreintes à un très-petit nombre de centimètres. De Sécheron au limnimètre du Jardin Anglais la pente est très-appréciable, comme on pouvait s'y attendre par l'existence d'un courant très-sensible dans le voisinage immédiat de la ville; de plus, la pente varie avec la saison: elle est très-faible en hiver et au commencement du printemps, à l'époque des basses eaux, et elle est de 5 à 6 centimètres plus forte en été, au moment des hautes eaux. Si le niveau de l'eau est sensiblement le même pendant toute l'année à Chillon, Vevey et Sécheron, les observations faites à Ouchy accusent un niveau plus bas de 2 centimètres, et à Genthod, au contraire, plus élevé de 2 centimètres, la différence restant aussi sensiblement constante pendant toute l'année 1874; les observations faites dans les trois années précédentes à Chillon, Vevey et Ouchy confirment l'abaissement constant de l'eau dans ce dernier port relativement aux deux premiers points. Il paraît difficile de pouvoir attribuer cette anomalie à des erreurs dans le raccordement des zéros des différentes échelles; toutefois, de nouvelles mesures de vérification seront entreprises pour mettre le fait lui-même hors de doute.

M. Plantamour a présenté en commun avec M. le Prof. Hirsch les résultats des dernières opérations de nivellement en Suisse; ces résultats sont consignés dans la cinquième livraison du nivellement de précision de la Suisse, publié par la commission géodésique fédérale.

M. le Prof. Thury a présenté un mémoire sur la photométrie et sur un photomètre astronomique de son invention; ce mémoire a été inséré dans le N° 202 des *Archives*, novembre 1874. Le photomètre de M. Thury est construit dans le système de l'extinction de la lumière d'une étoile, extinction produite soit par la réduction de l'ouverture de l'ob-

jectif, à l'aide d'un diaphragme, soit par la réflexion des faisceaux de rayons par un système de miroirs. Le diaphragme dans l'appareil de M. Thury est composé de 16 lames rectangulaires minces, pouvant glisser chacune dans le sens de sa longueur et dans la direction d'un rayon aboutissant au centre de l'objectif; par un mécanisme très-ingénieux, le mouvement de ces 16 lames est coordonné de telle façon que leurs petits côtés intérieurs forment un polygone régulier, dont le diamètre peut varier de 0 au diamètre de l'objectif. Pour éviter les inconvénients résultant des faux disques, produits par une trop forte diminution de l'ouverture de l'objectif, diminution qui serait nécessaire pour amener l'extinction de la lumière d'une étoile brillante, M. Thury a recours à l'interposition de un ou de deux miroirs noirs, parfaitement plans, et recevant le rayon incident sous un angle de 45°. L'extinction de la lumière peut être produite, soit par la diminution seule de l'ouverture, pour une étoile peu brillante, soit par l'interposition de un, ou de deux miroirs, suivant l'éclat de l'étoile, en ne réduisant pas l'ouverture au-dessous des 0,23 de l'ouverture totale. Dans ces trois alternatives, la position de l'oculaire est naturellement différente.

M. le Prof. Thury a présenté aussi un mémoire sur des expériences qu'il a faites en commun avec M. le Dr Minnich, relatives à un dégagement d'électricité dans les eaux thermales de Bade (Argovie). Ces expériences, qui ont été publiées dans le N° 205 des *Archives*, janvier 1875, permettent de constater l'existence d'un courant électrique très-prononcé, accusé par le galvanomètre, lorsque l'on met en communication au moyen d'électrodes l'eau de la Limmat avec celle de la source thermale, le sens de la déviation indiquant que la source minérale est électrisée négativement. M. le Prof. Thury se propose de reprendre et de continuer ces expériences.

M. Soret a lu à la Société un mémoire inséré dans le N° 199 des *Archives*, juillet 1874, sur la polarisation par diffusion de la lumière. M. Soret décrit et discute dans ce mémoire les expériences qu'il a faites sur le pouvoir réfléchissant des flammes, sur la couleur propre des corps,

sur la cause de l'illumination des corps transparents et de la diffusion, expériences dans lesquelles il a étudié un grand nombre de substances cristallines, telles que le quartz, le diamant, le sel gemme, etc., etc.

M. Soret a présenté également à la Société un mémoire sur les phénomènes de diffraction produits par les réseaux circulaires, mémoire qui a été inséré dans le N° 208 des *Archives*, avril 1875. M. Soret donne le nom de réseaux circulaires à des écrans opaques percés d'une série d'ouvertures présentant la forme d'anneaux concentriques, et il indique la manière dont il s'y est pris pour construire un pareil réseau, et pour obtenir sur une plaque de verre de faible dimension une série de 196 anneaux concentriques, alternativement transparents et opaques, la partie centrale étant transparente dans les réseaux positifs et opaque dans les réseaux négatifs, et les rayons des circonférences terminant ces anneaux croissant proportionnellement à la racine carrée de la série des nombres naturels. M. Soret a montré qu'un pareil réseau circulaire peut faire l'office d'un objectif non achromatique; on obtient une image renversée d'un objet lumineux placé à distance, et cette image passe par les différentes couleurs du spectre suivant la distance du réseau.

M. R. Pictet a communiqué les résultats de ses expériences faites en Égypte sur la propagation des rayons calorifiques du soleil à travers différentes substances, le sable entre autres; il s'était proposé de vérifier l'idée émise par M. Soret, que le sable agissait à la façon d'une lame de verre, c'est-à-dire, qu'il serait diathermane pour la chaleur lumineuse et athermane pour la chaleur obscure. M. Pictet a trouvé, en effet, dans la marche de la température un accord plus grand entre le sable et le verre qu'avec d'autres substances, comme le bois ou la tôle, lors même que ces deux dernières avaient été peintes de la couleur du sable.

Le même membre a exposé à la Société un nouveau procédé pour la fabrication en grand de l'acide sulfureux, lequel consiste à faire couler goutte à goutte de l'acide sulfurique sur du soufre chauffé à 300-350° dans une cornue en fonte. M. Pictet rend compte de quelques propriétés de l'acide sulfureux ainsi préparé, ainsi que de celles du sulfite d'eau obtenu par l'adjonction d'eau dans une proportion déterminée.

M. E. Demole a donné lecture d'un travail, inséré dans le N° 204 des *Archives*, décembre 1874, sur la question des transpositions moléculaires dans la série aromatique. En reprenant les expériences de M. Lautemann sur les produits de la distillation de l'acide oxysalicylique, M. Demole est arrivé à la conclusion que les produits obtenus par ce dernier étaient dus à la circonstance, que l'acide oxysalicylique employé n'était pas pur, mais renfermait de l'acide protocatéchique. Avec de l'acide oxysalicylique pur, M. Demole a obtenu de l'hydroquinone et une petite quantité de pyrocatéchine, la formation de ces deux dioxybenzols est un fait curieux, dont l'interprétation théorique reste encore assez obscure.

Le même membre a communiqué un mémoire, publié dans le N° 205 des *Archives*, janvier 1875, sur la réaction du bromure d'éthylène sur l'alcool dilué en présence des éthers acétiques du glycol. M. Demole a fait de nombreuses expériences pour expliquer la formation des produits dus à cette réaction, savoir du glycol, de la bromhydrine, de l'acétate d'éthyle et du bromure d'éthylène.

2° Sciences naturelles.

M. le Prof. A. Favre a fait une communication sur l'altitude des glaciers à l'époque glaciaire, et sur la hauteur que l'on devrait attribuer aux sommités des Alpes, si la pente des glaciers avait été la même à cette époque que de nos jours. Parmi les feuilles de l'atlas topographique de la Suisse, exécuté par le Bureau fédéral d'état-major, qui ont été publiées en dernier lieu, il s'en trouve qui se rapportent au Jura bernois, et dans lesquelles on trouve figurés sur les flancs du Chasseral des blocs erratiques d'un volume considérable à des altitudes variant de 12 à 1300 mètres. Ces blocs proviennent des montagnes qui dominent le glacier actuel du Rhône, et dont la distance au Chasseral est de 260 kilomètres; en admettant à l'époque glaciaire une pente égale au minimum de pente qui se rencontre dans les glaciers actuels, savoir de

2‰ à 1½‰, il en résulterait une différence d'altitude, respectivement de 5200 et de 3900 mètres, entre la partie supérieure et la partie inférieure. De l'altitude de cette dernière, qui est de 1300 mètres, il en résulterait 6500 ou 5200 mètres pour celle de la partie supérieure, soit un chiffre qui excède de beaucoup la hauteur du Galenstock, l'une des sommités les plus élevées qui bordent le glacier du Rhône, dont l'altitude est de 3600 mètres. Il faut ainsi admettre, ou bien que la hauteur des sommités des Alpes ait été beaucoup plus considérable à l'époque glaciaire qu'elle ne l'est actuellement, ou bien que la pente des glaciers ait été notablement plus faible. Cette dernière hypothèse est très-admissible, d'après les résultats des explorations récentes des régions polaires, du Groënland en particulier, mais rien ne s'oppose à admettre l'action combinée des deux causes.

M. le Prof. Favre a présenté également un mémoire sur le recul du glacier des Bossons dans les dernières années, et sur la relation entre l'avancement, ou le retrait des glaciers, et les circonstances atmosphériques, la température de l'été en particulier. Dans les huit dernières années, de juillet 1866 à juin 1874, le glacier des Bossons s'est retiré de 212 mètres, et, à cette dernière date, il était de 682 mètres en arrière du point qu'il avait atteint en 1818, époque de son plus grand développement dans ce siècle. Si dans les dernières années l'élévation de la température moyenne, surtout dans les mois d'été, peut servir à expliquer le retrait des glaciers, leur développement à une période antérieure peut également être attribué à l'effet d'une série d'années froides et humides. Les séries des observations météorologiques faites en Suisse, et au pied des Alpes, ne remontent pas assez haut pour que l'on puisse comparer l'année 1816, et celles qui l'ont précédée ou suivie immédiatement, avec les moyennes déduites d'un grand nombre d'années. M. Favre n'a pu établir la comparaison que d'après les observations faites à l'observatoire de Paris depuis le commencement du siècle; ces observations montrent pour Paris une série d'années froides de 1810 à 1818, et pour lesquelles l'abaissement de la température porte principalement sur les

mois d'été, dans lesquels surtout la fonte des glaces a lieu. Si l'on ne peut pas admettre un parallélisme complet dans la marche de la température à Paris et au pied des Alpes, les alternatives d'années sèches et chaudes, ou froides et humides, doivent présenter une certaine analogie, parce qu'elles sont dues à des phénomènes généraux embrassant une partie notable de la surface du globe.

M. Ernest Favre a présenté un résumé de l'ouvrage qu'il publie en ce moment dans les Mémoires de la Société helvétique des sciences naturelles sur la géologie de la chaîne centrale du Caucase: ce travail est le résultat de l'exploration de cette région, qu'il a faite récemment, et il est accompagné d'une carte géologique et d'un grand nombre de coupes. M. Ernest Favre a lu un mémoire sur la structure géologique de la partie méridionale de la Crimée; entre autres conclusions de ce travail, M. Favre émet l'idée que la chaîne crimécnne n'est pas, comme on l'avait cru, un prolongement de la chaîne septentrionale du Caucase: le prolongement de cette dernière au nord ouest se rattache à la zone granitique qui s'étend en Pologne et dans l'Est de l'Europe. Ce prolongement laisse au Sud la Crimée, qui paraît plutôt se rattacher aux montagnes de la Turquie et de l'Asie Mineure.

Le même membre enfin a communiqué les résultats d'une exploration qu'il a faite récemment de la montagne des Voirons, dans le but de vérifier la coupe géologique de cette montagne donnée par son père dans son ouvrage sur la géologie de la Savoie. Il a pu par ce nouvel examen constater la parfaite exactitude de la coupe, telle qu'elle avait été publiée.

M. le Prof. Renevier a présenté à la Société des tableaux géologiques, qui sont surtout destinés à faciliter l'enseignement de la géologie et l'étude des terrains sédimentaires pendant les époques organiques du globe. Ces tableaux renferment sous une forme synoptique toutes les données qui se rapportent à la succession des terrains, leur âge géologique, leur aire et leurs fossiles les plus caractéristiques.

M. le Prof. de Candolle a communiqué les résultats d'expériences qu'il a faites pour étudier la manière dont les bourgeons reçoivent l'im-

pression de la chaleur qui favorise leur éclosion; M. de Candolle est arrivé à la conclusion que la chaleur est perçue aussi bien par le bois qui porte le bourgeon, que par le bourgeon lui-même.

M. Duby a lu un mémoire sur des mousses nouvelles, ou peu connues, tirées en grande partie de la collection Delessert, et dont la description est accompagnée de planches. M. Duby a reconnu parmi ces mousses un genre nouveau tout à fait anomal, auquel il a donné le nom de Hymenocleiston.

M. de Saussure, en présentant à la Société la 3me livraison de ses études sur les Orthoptères, qui est consacrée à la famille des Gryllides, a donné quelques détails sur l'organe musical dont les mâles sont dotés dans cette famille. Le chant est produit par l'entre-croisement et le frottement très-rapide des deux élytres l'un contre l'autre; M. de Saussure montre la série des transformations que subit l'élytre dans les individus mâles, pour rendre possible la production d'un son, tandis que chez les femelles l'élytre reste à l'état normal.

M. Fatio a lu un mémoire sur le développement différent des nageoires pectorales dans les deux sexes chez quelques poissons du genre des Cyprinides, qui vivent dans les eaux de nos environs, chez le Véron en particulier. Dans ces poissons, surtout à l'époque du rut, le gonflement et le développement de quelques-uns des plus grands rayons, chez les mâles, a pour effet l'expulsion et la disparition des plus petits rayons, en sorte que leur nombre est réduit à dix, même à six seulement, tandis que chez les femelles les rayons sont toujours très-grêles et au nombre de 14 à 16.

Le même membre a communiqué un mémoire sur un cas curieux de mélanisme, le mélanisme noueux, qui s'observe quelquefois chez des poissons du genre des Cyprinides, et qui est dû à la présence d'un petit parasite, que M. Humbert a reconnu être un Helminthe. Ces deux mémoires ont été publiés dans le No 205 des *Archives*, janvier 1875.

M. le Dr Fol a présenté un résumé des recherches qu'il a faites sur le développement de l'œuf chez les méduses et les mollusques ptéropodes,

pendant son séjour à Messine : il a étudié en particulier chez ces derniers le mode de formation de la coquille.

Le même membre a communiqué les principaux résultats des recherches qu'il poursuit depuis plusieurs années déjà sur le développement du système nerveux et des organes des sexes chez les mollusques. M. Fol a étudié sur les embryons de Ptéropodes, qui se prêtent plus particulièrement à ces recherches, le mode de formation du système nerveux, ainsi que des organes de l'ouïe et de la vue.

M. Fol a communiqué enfin les résultats de quelques observations, qu'il a faites à Messine, sur l'origine des organes générateurs, mâle et femelle. Ces recherches l'ont conduit à adopter les vues de M. Ed. van Beneden, sur ce sujet.

M. le Dr Prevost a présenté les résultats de quelques expériences qu'il a faites récemment sur les propriétés physiologiques du Jaborandy. Les effets produits par une infusion de cette plante sont assez semblables à ceux que produit la muscarine, ils consistent dans une forte salivation, et d'une manière générale, dans une sécrétion exagérée de toutes les glandes, sauf des reins. L'atropine peut être considérée comme un antagoniste de cette nouvelle substance, ainsi que de la muscarine; elle peut en effet être employée pour arrêter la salivation produite par les deux autres poisons.

Indépendamment de ces mémoires lus à la Société, il lui a été fait un grand nombre de communications diverses, et de rapports sur des découvertes et des travaux faits à l'étranger. Ainsi, M. le Prof. Gautier a continué à tenir la Société au courant des progrès de l'astronomie et de la physique du globe par des communications sur divers sujets, tels que: les préparatifs pour l'observation du passage de Vénus par les expéditions anglaises, d'après le rapport annuel de l'astronome royal[1]; les

[1] M. le colonel Gautier a eu l'occasion de voir à l'observatoire de Greenwich les instruments destinés à l'une de ces expéditions, sur lesquels il a donné à la Société quelques détails dans une autre séance.

observations faites au collége romain sur les variations magnétiques et leurs rapports avec les maxima et minima des taches solaires; l'apparence des bandes de Jupiter, d'après un mémoire publié dans les *Monthly Notices*; une nouvelle théorie des aurores boréales, d'après un mémoire de M. Gronemann, inséré dans les *Astron. Nachrichten;* un mémoire de M. Montigny sur la scintillation; l'orbite de la comète Coggia, et les phénomènes qu'elle a présentés pendant son apparition; le point auquel on est arrivé quant à l'étude des petites planètes; enfin le travail du Père Rosa sur la variabilité du diamètre solaire. Le même membre, en communiquant à la Société la mort des astronomes Argelander et Mädler, a donné un aperçu de la carrière et des travaux de ces deux savants.

M. Soret a donné la description d'un nouveau thermomètre imaginé par Negretti, à Londres, pour mesurer la température de l'eau à de grandes profondeurs, sans avoir recours à des index : le même appareil, mis en communication avec un courant électrique, qui produit son renversement à un instant déterminé, peut servir à l'enregistrement de la température, sans avoir recours à une lecture directe faite au même moment. M. Plantamour a fait venir un de ces appareils avec lequel il se propose de mesurer la température du lac à différentes profondeurs.

M. le Prof. Wartmann a présenté un résumé de la méthode de M. Jamin pour l'étude du magnétisme, et de quelques-uns des résultats obtenus.

M. R. Pictet a donné des détails sur la crue exceptionnellement forte du Nil dans l'année 1874. Le même membre a donné la description du télomètre de Boulanger.

M. le Prof. Marignac a rendu compte d'un travail du Dr Wagner sur les propriétés antiseptiques de l'acide salycilique.

M. E. Ador a présenté à la Société un bocal renfermant de la viande conservée depuis près de deux mois par le procédé de M. de Herzen; cette viande paraît être aussi fraîche que le premier jour, et n'avoir subi aucune altération.

M. le Prof. A. Favre a rendu compte d'un travail de M. Zittel sur le terrain glaciaire du sud de la Bavière.

M. E. Favre a rendu compte de l'ouvrage de géologie comparée de M. Stanislas Meunier, et d'un travail de M. Stoppani sur les terrains glaciaires du versant sud des Alpes. Le même membre a fait une communication sur des instruments qu'il a vus à Bâle chez M. Rutimeyer, et qui proviennent des lignites de Wetzikon. Ces instruments seraient une preuve de la présence de l'homme en Suisse avant la deuxième époque glaciaire.

M. le Prof. de Candolle, en présentant à la Société sa notice sur M. Meister, l'accompagne de quelques détails relatifs au botaniste bâlois. Le même membre a donné un résumé du travail de M. Asa Gray sur l'extinction naturelle des variétés d'arbres fruitiers, ainsi que des résultats obtenus par le reboisement de l'île de l'Ascension d'après un article de M. Bell inséré dans le *Gardeners Chronicle*.

M. Micheli a présenté une branche de *Ficus repens*, portant des fruits, qui est remarquable par une transformation extraordinaire des feuilles. Le même membre a donné quelques détails sur la flore de la partie centrale et septentrionale de la République Argentine, d'après les collections faites par M. Lorenz et décrites par M. Griesebad.

M. Ph. Plantamour a invité les membres de la Société, que cela pourrait intéresser, à venir voir chez lui deux pieds d'armophoptales Rivieri, qui sont sur le point de fleurir.

M. A. Humiert a signalé une altération particulière des lentilles de microscope, qu'il attribue à des tubes d'algues fixées contre le verre, dont la production est due à l'humidité. Le même membre a rendu compte d'un travail de M. Gerstacker sur les organes respiratoires de certains insectes, et d'un mémoire de M. Zeller sur le développement des larves des vers intestinaux.

M. le Dr Lombard a fait une communication relative aux accidents qui se sont produits dans la dernière ascension du ballon le *Zénith*. Il a insisté sur les conséquences de la diminution de la quantité d'oxygène

renfermé dans un litre d'air à une grande hauteur, et sur les mouvements périphériques internes et externes qui sont produits par une ascension trop rapide.

M. le Dr Prevost a présenté un résumé des recherches faites récemment sur l'apomorphine et sur les effets produits par cette substance sur différents animaux. Le même membre a donné un résumé des travaux les plus récents sur l'action hypnotique de l'hydrate de chloral, dont l'emploi peut être regardé comme étant dangereux pour l'homme, mais qui peut rendre de grands services dans des expériences de vivisection faites sur des animaux.

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET

D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET

D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

TOME XXIV. — SECONDE PARTIE

GENÈVE
IMPRIMERIE RAMBOZ ET SCHUCHARDT
RUE DE LA PÉLISSERIE, 18

1875-1876

NOUVELLES ÉTUDES

SUR LE

CLIMAT DE GENÈVE

PAR

E. PLANTAMOUR, PROFESSEUR

INTRODUCTION

Dans un travail sur le climat de Genève, publié en 1863, j'ai résumé et discuté les observations météorologiques faites jusqu'à l'année 1860, et pour les vents et les hydrométéores jusqu'à l'année 1861. Je n'avais pas utilisé dans cette recherche toutes les observations météorologiques faites, soit à Genève, soit dans ses environs, mais seulement celles qui, par la nature de l'exposition des instruments et par les soins apportés dans le contrôle et la vérification des indications fournies par eux, pouvaient donner des résultats comparables entre eux et d'une exactitude suffisante. C'est ainsi que j'ai pu remonter à l'année 1826 pour les observations de la température de l'air, des vents et de la pluie; pour le baromètre, les observations ne remontent qu'à l'année 1836, pour l'état hygrométrique de l'air à l'année 1849, lorsqu'on a commencé à faire usage du psychromètre, enfin pour la température du Rhône à l'année 1853 seulement.

La seule division de l'année introduite dans ces recherches était celle par mois et par saisons; comme pour la température, en particulier, il y a un assez grand intérêt à suivre la marche dans des interval-

les plus courts, j'ai complété ce travail par un mémoire publié en 1867, dans lequel j'étudiais la marche de la température par périodes de cinq jours, les pentades de Dove, pendant les quarante années 1826-65.

Genève participe naturellement à la variabilité du climat à laquelle toute cette région de l'Europe est exposée; par suite de cette variabilité, on peut trouver d'une année à l'autre une différence très-notable dans le caractère du même mois, en outre la circonstance, que des écarts analogues, quant au signe, peuvent se présenter le même mois pendant plusieurs années consécutives, ne permet d'arriver à une compensation approximative de ces écarts qu'au bout d'un nombre considérable d'années. De même, s'il n'arrive pour ainsi dire jamais que tous les mois d'une même année s'écartent dans le même sens de la moyenne, il s'en faut de beaucoup qu'il y ait compensation entre les écarts présentés par les différents mois d'une même année. De là, une différence dans le caractère de l'année entière, différence qui pourra s'accuser dans le même sens pendant une série d'années. Vu l'importance de baser les recherches climatologiques sur un nombre d'années aussi considérable que possible, il m'a paru y avoir de l'intérêt à reprendre celles relatives à Genève en ajoutant les 15 dernières années aux séries antérieures, et à étudier les modifications introduites par l'adjonction de ces 15 années, soit dans le chiffre des moyennes, soit dans l'exactitude pouvant être attribuée à ces moyennes, soit enfin dans la grandeur et la loi des écarts.

Si des études climatologiques ne présentent pas l'intérêt général que peuvent avoir des questions relatives à la météorologie comparée, telles que la distribution des phénomènes météorologiques à la surface du globe, l'étude de la marche et de la théorie des perturbations atmosphériques, etc., leur utilité ne saurait cependant pas être contestée. De pareilles études, faites dans un grand nombre de stations, peuvent seules donner une base suffisante à toute recherche de météorologie comparée, et ce motif seul suffirait pour que la manière un peu dédaigneuse, avec laquelle elles sont traitées par quelques savants, ne parût pas justifiée.

Elles permettent, en outre, de montrer si les observations faites dans une station, surtout lorsqu'elles embrassent un nombre un peu considérable d'années, confirment, ou non, telle ou telle théorie mise en avant, comme, par exemple, celle du retour périodique régulier de froids exceptionnels à certaines époques de l'année, ou celle d'une périodicité régulière dans la succession d'années chaudes et d'années froides, d'années pluvieuses et d'années sèches, etc.

Le travail actuel ne peut pas être considéré comme une nouvelle édition de celui publié en 1863, à laquelle on aurait seulement ajouté les observations des années subséquentes. Il m'a semblé, en effet, inutile de reproduire in extenso tous les tableaux numériques se rapportant aux observations faites avant l'année 1860, je me suis borné à reproduire ceux de ces tableaux renfermant des résultats devant être comparés à ceux donnés par la série complète; j'ai laissé également de côté toutes les considérations relatives à la théorie et à la cause de la double oscillation diurne du baromètre. Cette question n'a pas avancé d'un pas depuis la publication du premier mémoire, et elle est aussi obscure qu'auparavant; comme l'adjonction des 15 dernières années ne modifie pas d'une manière appréciable les chiffres relatifs à la variation diurne du baromètre, il était inutile de traiter ce sujet de nouveau. D'un autre côté, j'ai pu développer beaucoup plus toutes les considérations relatives à la variabilité du climat, ces considérations étant basées sur un nombre d'années sensiblement plus grand, et les compléter par l'examen des modifications apportées par l'adjonction d'un certain nombre d'années aux séries antérieures.

TEMPÉRATURE

§ 1. *Variation diurne de la température.*

Les tableaux suivants renferment pour chaque mois les observations bi-horaires de la température faites pendant les 15 dernières années, les chiffres inscrits dans les colonnes « minuit, 14^h et 16^h, » ayant été obtenus par la formule d'interpolation calculée pour chaque mois, l'observation directe ne se faisant pas à ces heures-là. Je donne ensuite pour chaque heure la moyenne de ces 15 années, puis au-dessous la moyenne des 35 années antérieures, d'après les résultats auxquels j'étais arrivé dans mon premier mémoire, enfin la moyenne générale des cinquante années 1826-75. J'indique également pour chaque mois les constantes de la formule périodique représentant la marche diurne de la température, l'heure étant comptée à partir de midi, ainsi que le chiffre de la température calculée par cette formule, et la différence entre le chiffre calculé et le chiffre observé. Le calcul des moyennes, de même que celui des constantes et de la comparaison entre le calcul et l'observation, a été fait en poussant la fraction jusqu'aux millièmes, que j'ai laissés dans ces tableaux, sans leur attribuer naturellement la moindre importance : mais on peut ainsi mieux juger de la manière dont la formule représente la marche observée de la température dans le courant des 24 heures, l'écart n'étant en général que d'un petit nombre de centièmes de degré.

Ces tableaux renferment enfin la moyenne des maximas et minimas diurnes, pour chaque mois, d'après les indications des thermométrographes, ainsi que le maximum absolu et le minimum absolu enregistrés dans le courant de chaque mois. Je remarque aussi que le signe — est seul indiqué, et que le signe + est sous-entendu, partout où il n'est pas marqué.

Températures observées en Janvier

	Midi	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Minuit	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Maxim. [illegible]	Minim. [illegible]	Maxim. [illegible]	Minim. [illegible]
1861	−1°,56	−0°,84	−0°,92	−1°,67	−2°,39	−2°,99	−3°,38	−3°,56	−3°,70	−3°,74	−3°,60	−2°,87	0°,11	− 4°,70	11°,2	− 9°,5
1862	2,38	2,84	2,26	1,22	0,59	0,37	0,24	0,21	0,03	−0,27	−0,41	0,93	3,70	− 2,25	12,0	−10,0
1863	4,17	5,11	4,54	3,10	2,63	2,09	1,45	1,07	0,93	0,78	0,89	2,38	6,33	− 0,64	14,0	− 4,6
1864	−1,57	−0,77	−1,35	−2,44	−3,09	−3,69	−4,22	−4,52	−4,61	−4,77	−4,72	−3,46	0,05	− 5,87	10,1	−11,0
1865	4,44	4,82	4,11	2,88	2,35	2,16	1,95	1,66	1,28	1,00	1,35	2,80	6,32	− 0,36	14,3	− 7,0
1866	5,95	6,70	5,92	4,73	3,50	2,69	2,12	1,84	1,54	1,31	1,61	3,62	7,95	− 0,14	11,9	− 3,8
1867	2,37	2,81	2,20	1,58	1,16	0,87	0,46	0,11	−0,15	−0,35	−0,25	0,94	4,41	− 2,08	13,2	−16,6
1868	0,75	1,25	0,91	−0,19	−0,69	−1,12	−1,33	−1,49	−1,63	−1,74	−1,76	−0,62	2,61	− 3,43	12,6	−10,1
1869	2,38	3,14	2,94	1,70	1,22	0,47	0,03	−0,28	−0,48	−0,66	−0,42	0,76	4,77	− 1,91	13,9	−12,0
1870	1,69	2,47	2,01	0,99	0,29	−0,33	−0,73	−1,01	−1,21	−1,28	−1,15	0,32	3,35	− 2,42	13,1	−11,5
1871	−1,27	−0,88	−1,48	−2,34	−2,70	−3,22	−3,58	−3,81	−3,95	−4,12	−3,95	−2,70	0,07	− 5,52	8,7	−12,5
1872	2,30	2,91	2,48	1,54	0,98	0,69	0,34	0,01	−0,20	−0,28	−0,14	1,01	4,22	− 1,58	9,5	− 8,1
1873	3,25	4,25	3,90	3,08	2,19	1,86	1,47	1,19	0,97	0,72	0,71	1,78	5,66	− 0,92	14,0	− 4,5
1874	1,87	2,35	2,02	1,23	0,47	−0,36	−0,82	−1,00	−1,24	−1,46	−1,41	0,17	3,25	− 2,59	9,3	− 9,5
1875	3,71	4,43	4,11	3,37	2,88	2,15	1,77	1,57	1,43	1,14	1,96	2,32	5,80	− 0,30	16,2	− 7,8
Moy. 1861-75	2,96	3,71	3,24	1,25	0,[illegible]	0,13	−0,[illegible]	−0,[illegible]	−0,[illegible]	−0,[illegible]	−0,41	0,[illegible]	[illegible]	− [illegible]	12,21	− [illegible]
Moy. 1826-60	1,09	1,69	1,16	0,[illegible]	−0,[illegible]	−0,[illegible]	−2,[illegible]	−2,[illegible]	−2,[illegible]	−1,[illegible]	−1,[illegible]	−0,[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	[illegible]	−11,43
Moy. 1826-75	1,[illegible]	1,[illegible]	1,[illegible]	0,[illegible]	−0,[illegible]	−0,[illegible]	−[illegible]	−1,[illegible]	−1,[illegible]	−1,[illegible]	−1,[illegible]	−0,[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	−10,75
Formule	1,[illegible]	2,[illegible]	1,[illegible]	0,[illegible]	−0,[illegible]	−0,[illegible]	−[illegible]	−2,[illegible]	−2,[illegible]	−1,[illegible]	−1,[illegible]	−0,[illegible]	[illegible]			
Différence	−0,[illegible]	+0,[illegible]	−0,[illegible]	−0,[illegible]	+0,[illegible]	−0,[illegible]	−0,[illegible]	−0,[illegible]	−0,[illegible]	−0,[illegible]	+0,[illegible]	−0,[illegible]				

$T = -0°,079 \times \sin X = +0°,949 \times \cos X = +1°,143\ y \sin Y = +0°,363\ y \cos Y = +0°,457\ z \sin Z = +0°,140\ z \cos Z = +0°,114$

Températures observées en Février

1861	4,82	5,93	5,87	4,44	3,65	2,62	1,72	1,26	1,12	0,98	1,09	2,85	6,90	− 0,09	14,7	− 4,9
1862	3,28	4,20	4,01	2,63	1,79	0,83	0,32	0,03	−0,35	−0,58	−0,32	1,56	5,33	− 1,65	13,3	−10,6
1863	4,45	5,88	5,87	4,28	2,27	0,86	−0,06	−0,80	−1,80	−1,84	−1,28	2,32	7,05	− 2,78	12,9	− 6,3
1864	2,71	3,33	2,95	1,58	0,57	−0,10	−0,67	−1,08	−1,77	−2,21	−1,78	0,79	4,87	− 3,21	11,7	−11,9
1865	1,68	2,53	2,15	1,03	0,57	0,01	−0,35	−0,77	−1,17	−1,46	−1,23	0,29	3,66	− 2,70	12,0	−10,6
1866	7,89	8,58	8,10	6,92	6,03	5,42	4,97	4,48	3,93	3,72	4,28	6,12	9,79	2,75	16,4	− 3,4
1867	8,37	9,31	9,06	7,53	6,11	5,16	4,42	3,80	3,13	3,03	3,67	6,28	11,16	1,81	18,9	− 1,9
1868	6,67	7,92	7,45	5,24	3,83	2,73	1,81	1,04	0,06	−0,39	0,05	3,97	9,33	− 1,29	17,1	− 5,0
1869	7,51	8,32	7,74	6,61	5,63	4,69	4,09	3,78	3,43	3,25	3,46	5,73	9,79	1,83	18,0	− 3,6
1870	2,55	3,06	2,77	1,74	0,36	−0,69	−1,72	−2,19	−2,54	−2,80	−2,09	0,33	4,01	− 3,07	12,5	−14,8
1871	4,33	5,09	5,15	3,76	2,44	1,36	0,77	0,11	−0,34	−0,62	−0,20	2,11	6,66	− 1,69	18,2	− 6,1
1872	3,45	4,48	4,22	3,19	2,28	1,67	1,12	0,52	0,09	0,21	0,55	2,13	5,95	− 0,64	11,8	− 4,7
1873	3,19	3,74	3,62	2,64	1,89	1,36	0,93	0,46	−0,01	−0,14	−0,05	1,36	4,72	− 1,21	14,7	− 6,0
1874	3,50	4,28	4,20	3,11	2,17	1,31	0,60	−0,03	−0,73	−1,01	−0,84	1,53	5,70	− 2,24	12,0	−12,5
1875	0,88	1,57	1,43	0,59	−0,27	−0,82	−1,35	−1,85	−2,20	−2,14	−1,83	−0,46	2,31	− 2,96	8,5	−10,3
Moy. 1861-75	4,35	5,22	4,97	[illegible]	[illegible]	1,57	1,11	0,78	0,01	−0,11	0,2[illegible]	[illegible]	[illegible]	− [illegible]	[illegible]	− [illegible]
Moy. 1826-60	3,14	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1,4[illegible]	0,[illegible]	0,[illegible]	0,07	−[illegible]	−[illegible]	−0,41	1,31	5,14	− [illegible]	[illegible]	− [illegible]
Moy. 1826-75	3,504	4,253	3,970	2,884	1,825	1,099	0,577	0,221	−0,267	−0,491	−0,217	1,816	5,51	− 1,96	13,28	− 9,11
Formule	3,[illegible]	4,[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−0,[illegible]	[illegible]				
Différence	−0,[illegible]	+0,[illegible]	−0,[illegible]	+0,[illegible]	−0,[illegible]	−0,[illegible]	−[illegible]	+0,[illegible]	−0,[illegible]	−0,[illegible]	+0,[illegible]	−0,[illegible]				

$T = 1°,598 \times \sin X = +1°,356 \times \cos X = +1°,745\ y \sin Y = +0°,455\ y \cos Y = +0°,528\ z \sin Z = +0°,122\ z \cos Z = -$ [illegible]

Températures observées en Mars

	Midi	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Minuit	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Maxim. moyen.	Minim. moyen.	Maxim. absolu.	Minim. absolu.
1861	7°,60	8°,58	8°,52	7°,01	5°,89	4°,94	4°,19	3°,40	2°,85	3°,11	4°,35	6°,29	9°,91	1°,72	16°,2	− 4°,4
1862	9,11	10,20	10,27	9,07	7,59	6,15	5,12	4,67	3,89	3,88	5,40	7,00	11,72	3,21	18,8	− 2,1
1863	7,51	8,86	8,01	6,67	5,44	4,10	3,18	2,27	1,47	1,48	2,79	5,82	9,02	0,90	16,0	− 3,3
1864	8,61	9,74	9,77	8,29	6,66	5,41	4,43	3,[illegible]	2,90	3,51	4,90	7,43	11,00	2,[illegible]	17,2	− 2,3
1865	2,94	3,33	2,98	2,00	1,17	0,52	0,09	−0,42	−0,87	−0,69	0,22	1,73	4,54	− 1,69	10,0	− 8,4
1866	7,07	7,56	7,32	6,13	5,03	4,32	3,[illegible]	2,88	2,31	2,73	4,15	5,08	9,07	1,[illegible]	16,8	− 4,7
1867	7,29	7,80	7,48	6,54	5,63	4,93	4,30	3,85	3,44	3,60	4,58	5,08	9,42	2,7[illegible]	16,5	− 4,1
1868	6,57	7,50	7,09	5,98	4,73	3,68	2,67	1,9[illegible]	1,05	1,68	3,40	5,48	8,48	0,40	14,0	− 2,9
1869	3,83	4,49	4,27	3,63	2,80	2,10	1,[illegible]	0,87	0,25	0,35	1,50	2,75	5,71	− 0,44	12,0	− 4,9
1870	5,49	6,04	5,98	4,92	4,21	3,60	3,03	2,17	1,44	1,72	2,80	4,35	7,[illegible]	0,91	13,8	− 4,0
1871	7,46	8,26	8,12	7,03	5,57	4,77	3,94	2,88	2,01	2,36	3,66	5,8[illegible]	9,61	1,44	18,8	− 4,0
1872	9,10	10,23	10,09	8,47	6,92	5,44	4,12	2,93	2,04	2,47	3,97	7,12	11,62	1,71	22,1	− 3,5
1873	9,09	9,95	9,93	8,03	7,85	6,77	5,78	4,8[illegible]	4,25	4,[illegible]	5,9[illegible]	7,79	11,2[illegible]	3,81	18,7	− 0,4
1874	7,65	8,92	9,25	7,67	5,90	4,80	3,58	2,09	0,74	1,27	2,[illegible]	5,7[illegible]	10,17	0,42	19,0	− 7,8
1875	6,10	7,18	7,10	6,09	4,87	4,00	3,10	1,92	1,14	1,71	2,7[illegible]	4,7[illegible]	8,[illegible]	0,70	18,7	− 3,8
Moy. 1861-75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Moy. 1826-60	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	17,4[illegible]	[illegible]
Moy. 1826-75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	17,1[illegible]	[illegible]
Formule	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]				
Différence	+0,062	+0,013	−0,019	+0,029	+0,010	−0,028	+0,007	+0,011	+0,005	−0,062	+0,115	−0,118				

T = 4°,597 x sin X = + 1°,997 x cos X = + 2°,365 y sin Y = + 0°,525 y cos Y = + 0°,152 z sin Z = − 0°,068 z cos Z = − 0°,069

Températures observées en Avril

	Midi	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Minuit	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Maxim. moyen.	Minim. moyen.	Maxim. absolu.	Minim. absolu.
1861	11,03	12,53	13,0[illegible]	12,11	9,88	8,20	6,75	4,98	3,75	4,45	7,40	9,39	14,17	3,54	20,9	− 0,5
1862	14,33	15,66	15,46	14,00	12,11	10,90	9,48	7,98	6,79	7,02	9,98	12,79	17,41	4,18	23,4	− 1,6
1863	13,62	14,50	14,33	12,91	10,76	9,35	8,00	6,51	5,[illegible]	6,23	9,46	12,09	16,0[illegible]	5,14	21,2	0,3
1864	11,63	12,71	13,03	11,92	9,84	8,25	7,04	5,53	4,26	4,67	7,84	9,93	14,43	3,59	23,8	− 2,3
1865	16,77	17,03	17,94	16,45	13,84	11,80	10,19	8,42	6,74	7,31	11,48	14,9[illegible]	19,4[illegible]	6,41	26,1	− 2,2
1866	12,02	13,63	13,92	12,44	10,47	9,03	7,[illegible]	6,77	5,03	6,00	9,01	11,04	15,27	3,4[illegible]	23,2	− 0,5
1867	12,56	13,21	12,90	11,17	9,63	8,71	8,00	6,96	6,21	6,84	9,07	11,03	14,9[illegible]	5,30	21,2	− 0,1
1868	11,27	12,44	12,31	10,85	9,33	7,75	6,48	5,09	4,58	5,18	8,03	9,91	13,98	3,99	21,1	− 1,7
1869	13,49	14,34	14,00	13,27	11,24	9,62	8,46	6,76	5,20	5,81	9,4[illegible]	11,74	16,18	4,9[illegible]	22,1	− 2,1
1870	12,06	13,55	14,10	12,65	10,30	8,78	7,48	5,96	4,12	4,89	8,41	10,9[illegible]	15,15	4,9[illegible]	24,0	− 1,4
1871	13,28	13,77	13,41	12,37	10,74	9,80	8,04	6,92	5,70	6,44	9,2[illegible]	11,24	13,43	3,4[illegible]	20,0	− 3,0
1872	11,82	12,88	12,92	11,82	10,40	8,87	7,50	6,45	5,74	6,24	8,9[illegible]	10,84	14,49	5,4[illegible]	21,8	2,1
1873	9,52	10,93	10,54	9,78	8,54	7,33	6,41	5,30	4,70	5,19	7,15	8,4[illegible]	12,14	4,42	20,4	− 2,5
1874	13,13	14,70	14,74	13,35	11,98	10,23	8,95	7,15	6,02	6,77	9,8[illegible]	11,27	16,04	5,71	24,3	− 0,4
1875	12,16	13,24	13,00	12,0[illegible]	10,18	8,0[illegible]	7,17	5,21	3,78	4,49	7,78	10,32	14,92	2,53	21,2	− 0,9
Moy. 1861-75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	− 1,[illegible]
Moy. 1826-60	11,5[illegible]	12,[illegible]	11,91	10,[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5,[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	− 2,[illegible]
Moy. 1826-75	11,705	12,510	12,424	11,166	9,583	8,326	7,160	5,747	4,902	5,68[illegible]	8,171	10,197	14,23	4,22	21,91	− 1,91
Formule	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]				
Différence	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]				

T = 8°,967 x sin X = + 2°,517 x cos X = + 2°,615 y sin Y = + 0°,160 y cos Y = − 0°,096 z sin Z = − 0°,260 z cos Z = − 0°,094

Températures observées en Mai

	Midi	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Minuit	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Maxim. moyen.	Minim. moyen.	Maxim. absolu.	Minim. absolu.
1861	16,33	17,35	17,19	15,80	13,95	12,66	11,17	9,38	8,54	9,65	12,59	14,58	19,02	7,29	27,9	− 0,5
1862	18,73	19,30	19,02	17,81	15,41	14,01	13,19	12,15	11,21	11,86	15,03	17,19	21,16	10,15	26,6	4,9
1863	17,67	18,42	18,59	17,02	14,87	13,20	11,92	10,49	9,61	10,48	13,95	16,03	20,26	8,51	27,3	4,0
1864	17,50	18,35	17,87	16,51	14,26	12,72	11,41	9,86	9,00	10,12	13,66	15,77	19,82	8,07	25,1	0,8
1865	18,86	20,17	20,16	18,76	16,41	14,78	13,33	11,93	11,39	12,02	15,45	17,84	22,11	10,55	28,9	4,4
1866	14,58	15,15	14,88	13,20	11,58	10,43	9,50	8,25	7,69	8,66	11,40	12,66	16,65	6,84	23,2	1,5
1867	16,20	17,22	17,06	15,87	13,54	11,99	10,84	9,75	9,18	10,18	12,65	14,68	19,46	8,13	27,0	− 0,3
1868	21,20	21,95	22,71	21,24	18,54	16,67	15,31	13,57	12,48	13,85	16,97	19,13	23,95	11,78	30,1	5,9
1869	17,76	18,46	18,32	16,32	14,87	13,57	12,62	11,39	10,84	11,86	14,49	16,37	20,16	10,33	23,7	5,7
1870	18,74	19,96	20,04	18,54	16,12	14,25	12,63	10,92	9,98	11,22	14,48	17,11	21,58	9,48	30,1	0,0
1871	15,82	17,41	17,70	16,74	14,54	12,86	11,10	9,10	8,24	9,54	12,09	13,96	18,85	7,32	26,0	2,3
1872	14,63	15,74	15,33	13,84	12,40	11,44	10,83	9,69	9,03	9,77	11,64	13,14	17,12	8,41	23,6	2,7
1873	14,46	15,41	15,16	14,05	12,60	11,25	9,94	8,29	7,50	8,70	11,27	13,25	17,19	7,13	24,9	1,9
1874	12,97	13,98	14,02	13,13	11,41	9,90	8,52	6,77	5,96	7,20	9,87	11,45	15,44	5,52	26,6	− 1,3
1875	18,31	19,65	19,85	18,67	16,62	14,95	13,18	11,24	10,63	12,29	14,96	16,83	21,44	10,33	27,4	5,0
Moy. 1861-75	16,92	17,90	17,86	16,50	14,47	12,98	11,70	10,19	9,41	10,53	13,37	15,33	19,61	8,66	26,56	2,47
Moy. 1826-60	15,89	16,59	16,23	14,85	13,09	11,77	10,65	9,43	8,95	10,07	12,57	14,50	18,48	7,78	25,50	1,33
Moy. 1826-75	[illegible]	[illegible]	16,71[illegible]	15,[illegible]	[illegible]	12,1[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10,209	12,809	14,750	18,82	8,04	25,82	1,67
Formule	16,185	16,946	16,757	15,[illegible]	13,[illegible]	12,1[illegible]	10,[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	14,[illegible]				
Différence	−0,013	−0,035	+0,038	−0,012	−0,008	+0,007	+0,015	−0,015	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]				

$T = 13^{\circ},197 \quad x \sin X = +\ 2^{\circ},885 \quad x \cos X = +\ 2^{\circ},450 \quad y \sin Y = +\ 0^{\circ},385 \quad y \cos Y = -\ 0^{\circ},110 \quad z \sin Z = -\ 0^{\circ},283 \quad z \cos Z = -\ 0^{\circ},071$

Températures observées en Juin

	Midi	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Minuit	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Maxim. moyen.	Minim. moyen.	Maxim. absolu.	Minim. absolu.
1861	19,49	20,81	20,29	19,09	17,36	15,81	14,67	13,44	13,16	14,38	16,86	18,41	22,38	11,72	31,5	6,5
1862	19,49	20,21	19,97	18,44	16,37	14,80	13,50	12,52	12,46	13,80	16,01	17,93	21,71	11,70	29,7	6,4
1863	19,58	20,22	20,55	19,62	17,22	15,63	14,74	13,79	13,11	14,03	16,91	18,53	22,18	11,52	29,5	6,3
1864	18,30	18,92	19,08	17,95	16,14	14,86	13,78	12,57	11,98	13,23	15,72	17,68	20,56	10,89	25,0	5,9
1865	21,24	22,29	22,45	21,26	18,71	16,85	15,07	13,27	12,47	13,93	17,28	19,51	23,91	11,41	28,7	8,3
1866	21,53	22,22	21,81	20,76	18,72	16,92	15,35	14,02	13,61	14,89	17,50	19,76	23,89	12,47	29,1	5,5
1867	19,35	20,20	20,51	19,48	17,19	15,79	14,76	13,71	13,11	14,22	16,32	18,14	22,22	11,75	30,0	3,8
1868	21,43	22,13	22,18	20,62	18,68	16,94	15,53	13,77	13,23	15,06	18,19	19,93	23,68	12,68	31,1	7,3
1869	17,70	19,03	19,19	17,71	15,54	13,54	12,13	10,95	10,61	11,56	14,67	16,06	20,36	9,40	29,7	5,2
1870	22,40	23,37	23,84	22,11	19,75	17,62	16,02	14,29	13,36	14,68	18,02	20,42	25,14	12,27	32,1	5,6
1871	16,73	17,09	17,36	16,32	14,30	12,76	11,50	10,46	10,15	11,29	13,78	15,01	19,68	9,46	28,9	3,8
1872	19,45	20,06	19,56	18,66	16,98	15,53	14,18	12,77	12,24	13,50	15,62	17,60	21,71	11,89	28,9	7,2
1873	19,67	20,43	20,29	19,66	17,43	15,95	14,49	12,83	12,26	13,86	16,45	17,84	22,03	11,63	30,6	5,0
1874	20,56	21,49	21,97	20,78	17,99	16,45	15,02	13,53	12,80	14,33	16,83	19,01	23,43	12,42	31,0	5,2
1875	20,39	21,28	21,19	20,23	17,94	16,86	15,65	14,28	13,68	15,02	17,35	19,09	22,63	13,13	29,2	8,2
Moy. 1861-75	19,82	20,65	20,67	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	12,75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	29,67	[illegible]
Moy. 1826-60	20,11	20,94	20,69	[illegible]	17,15	15,44	[illegible]	[illegible]	12,27	[illegible]	16,76	18,54	[illegible]	11,19	29,66	[illegible]
Moy. 1826-75	20,023	20,853	20,684	19,350	17,211	15,534	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Formule	19,972	20,837	20,741	19,289	17,251	15,515	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]				
Différence	−0,051	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]				

$T = 16^{\circ},809 \quad x \sin X = +\ 3^{\circ},285 \quad x \cos X = +\ 2^{\circ},620 \quad y \sin Y = +\ 0^{\circ},165 \quad y \cos Y = -\ 0^{\circ},213 \quad z \sin Z = -\ 0^{\circ},287 \quad z \cos Z = -\ 0^{\circ},025$

Températures observées en Juillet

	Midi	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Minuit	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Maxim.	Minim.	Maxim.	Minim.
1861	20°,11	20°,86	20°,74	19°,97	18°,13	16°,09	14°,58	13°,35	13°,05	14°,42	17°,17	19°,14	22°,55	12°,62	27°,9	7°,7
1862	23,56	24,86	24,62	22,97	20,25	18,46	17,05	15,52	14,69	15,80	19,36	21,75	25,88	14,08	33,0	8,5
1863	23,02	23,72	23,76	22,59	19,93	17,83	16,30	14,95	14,23	15,23	18,74	20 91	24,95	13,38	29,9	8,0
1864	[illegible]	[illegible]	[illegible]	22,71	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	13,29	32,0	7,0
1865	23,07	24,06	23,96	23,25	20,87	19,07	17,35	15.52	14,65	15,96	19,58	21,31	25,87	13,97	31,4	7,5
1866	21,89	22,80	22,39	21,11	18,79	17,06	15,73	14,63	14,24	15,26	18,26	20,36	24,05	13,10	30,1	7,5
1867	21,01	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	16,47	[illegible]	[illegible]	12,78	14,33	17,65	[illegible]	[illegible]	11,92	31,4	7,0
1868	22,44	[illegible]	23,38	[illegible]	20,10	18,01	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	25,40	14,02	34,9	9,4
1869	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	20,27	[illegible]	[illegible]	14,46	33,8	6,8
1870	25,16	25,92	26,01	24,47	22,41	20,82	19,42	17,58	16,36	17,45	20,49	22,94	28,12	15,75	36,4	6,8
1871	21,90	23,23	23,52	22,61	20.28	18,26	16,62	15,21	14,89	16,27	18,80	20,36	25,15	14,24	34,6	9,0
1872	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	16,21	[illegible]	21,19	[illegible]	14,77	31,7	10,8
1873	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15,83	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15,26	31,7	11,0
1874	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	21,84	[illegible]	18,71	17,11	[illegible]	[illegible]	[illegible]	22,14	[illegible]	15,71	31,9	11,5
1875	20,12	20,70	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	13,87	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	22,02	12,85	29,8	7,9
Moy. 1861-75	22,56	23,62	23,60	22,50	20,20	18,35	16,85	15,31	14,64	15,85	19,01	20,95	25,27	13,96	32,05	8,43
Moy. 1826-60	21,88	22,71	22,60	21,42	19,20	17,38	15,75	14,10	13,55	15,08	18,31	20,33	24,57	12,68	31,26	7,45
Moy. 1826-75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	13,07	[illegible]	7,71
Formule	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]				
Différence	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]				

T = 18°,807 x sin X = + 3°,315 x cos X = + 2°,989 y sin Y = + 0°,256 y cos Y = − 0°,284 z sin Z = − 0°,342 z cos Z = − 0°,123

Températures observées en Août

	Midi	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Minuit	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Maxim.	Minim.	Maxim.	Minim.
1861	23°,24	24°,70	25°,16	[illegible]	21°,10	19°,05	17°,31	15°,10	13°,81	15°,20	19°,31	21°,52	26°,26	13°,53	33°,3	6°,0
1862	21,30	22,07	21,40	20,26	17,89	16,32	15,12	13,98	13,26	13,88	17,03	19,10	23,44	12,32	33,8	7,3
1863	23,58	24,84	24,70	22,62	19,82	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	14,70	[illegible]	21,41	26,52	12,91	34,5	5,7
1864	21,43	22,95	22,89	21,18	18,93	16,70	15,22	13,25	12,09	13,03	17,00	19,27	24,36	11,38	33,0	5,0
1865	20,41	21,18	20,93	19,65	17,45	15,99	15,05	14,31	13,84	14,58	16,88	19,04	22,80	13,48	26,3	6,8
1866	19,46	20,07	19,70	18,29	16,27	14,90	14,10	13,18	12,43	13,21	16,07	18,51	21,58	11,71	27,3	6,6
1867	22.48	23,29	23,34	21,99	19,72	17,78	16,61	15,06	13,77	14,45	18,57	20,82	25,17	13,46	32,1	8,5
1868	21,55	22,61	22,98	21,32	19,22	17,55	16,35	14,81	13,86	14,80	18,00	19,96	24,28	13,60	32,6	6,6
1869	21,09	21.95	21,96	20,55	18,53	16,53	15,21	13,63	12,60	13,58	16,97	19,20	23,55	11,70	31,7	5,0
1870	19,42	20,46	20,79	19,05	17,13	15,73	14,64	13,22	12,40	13,35	16,21	17,97	21,90	12,27	30,1	5,9
1871	22,27	23,43	23,60	22,14	19,60	17,57	16,01	14,40	13,40	14,34	17,69	20,27	24,62	13,13	31,9	7,9
1872	19,83	20,52	20,46	19.57	17,45	16,28	15.42	14,51	13,79	14,44	16,53	18,45	[illegible]	13,38	27,2	9,3
1873	23,02	24,20	24,42	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	14,72	[illegible]	19,21	21,11	26,03	14,32	32,9	8,9
1874	19,67	21,01	21,20	19,76	17,76	16,21	14,96	13,24	12,19	13,15	16,53	18,27	22,69	11,86	29,8	8,2
1875	22,21	23,36	23.40	21,96	19,97	18,38	16,99	15,39	14,46	15,23	18,33	20,54	24,68	14,40	31,8	10,3
Moy. 1861-75	21,40	22,11	22,17	21,01	18,77	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	12,90	31,22	7,20
Moy. 1826-60	21,10	22,08	21,95	20,13	18,25	16,75	15,51	13,74	12,79	14,11	17,32	19,48	23,73	12,38	30,43	7,21
Moy. 1826-75	21,189	22,18[illegible]	22,105	20,603	18,426	16,543	15,605	13,919	12,963	14,119	17,385	19,516	23,81	12,50	30,67	7,21
Formule	21,154	22,137	22,165	20,592	18,393	16,569	15,616	13,901	12,925	14,278	17,214	19,651				
Différence	−0,035	−0,052	+0,060	−0,011	−0,033	+0,026	+0,011	−0,018	−0,038	[illegible]	−0,174	+0,135				

T = 17°,910 x sin X = + 3°,180 x cos X = + 3°,009 y sin Y = + 0°,175 y cos Y = − 0°,145 z sin Z = − 0°,420 z cos Z = − 0°,145

Températures observées en Septembre

	Midi	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Minuit	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Maxim. moyen.	Minim. moyen.	Maxim. absolu.	Minim. absolu.
1861	18°,20	19°,29	19°,12	17°,42	15°,41	13°,98	12°,99	11°,70	10°,72	11°,25	14°,07	16°,38	20°,60	9°,83	31°,1	4°,1
1862	17,91	18,45	18,05	16,67	15,19	13,88	13,09	12,33	11,75	12,29	14,33	16,68	19,81	11,25	24,4	7,4
1863	16,53	17,50	17,31	15,65	13,66	12,49	11,92	10,98	9,72	9,84	12,62	15,25	18,60	9,21	24,0	4,1
1864	17,60	18,56	18,10	16,39	14,43	12,88	12,09	11,16	10,06	10,22	12,93	15,98	19,71	9,19	26,2	4,0
1865	20,46	22,06	22,20	20,58	17,63	15,10	13,52	12,05	10,58	10,71	15,16	18,49	23,24	10,31	26,8	5,9
1866	19,10	19,68	19,42	17,55	15,83	14,54	13,56	12,50	11,70	12,28	14,67	17,32	21,13	11,07	27,1	4,8
1867	19,36	20,05	19,98	18,30	16,22	14,61	13,62	12,62	11,89	12,52	15,11	17,56	21,74	11,54	29,1	1,4
1868	20,13	21,39	21,02	19,20	17,15	15,57	14,20	12,53	11,54	12,27	15,70	18,51	22,55	11,50	29,4	8,8
1869	18,79	19,90	19,93	18,17	16,18	14,80	13,57	11,94	10,74	11,41	14,35	16,84	21,22	10,34	27,1	5,0
1870	16,66	17,54	17,99	16,49	14,46	12,90	11,68	10,34	9,44	10,22	12,88	15,19	18,99	9,24	25,2	4,3
1871	20,58	21,66	20,94	19,36	17,44	16,46	15,43	14,07	13,12	13,72	16,58	18,92	23,18	12,84	30,3	7,1
1872	19,89	20,51	20,15	18,21	15,86	14,62	13,50	12,03	10,83	11,62	14,99	18,09	21,63	10,67	27,2	3,0
1873	17,55	18,01	18,00	16,38	14,48	13,32	12,49	11,43	10,53	11,14	13,68	16,02	19,62	10,30	26,0	6,0
1874	19,67	20,68	20,57	18,80	17,00	15,30	13,90	12,26	11,20	11,87	15,27	17,91	21,95	10,98	29,9	5,4
1875	20,40	21,36	20,90	19,26	17,23	15,62	14,60	13,35	12,50	13,02	16,38	18,91	22,43	12,44	26,4	7,2
Moy. 1861-75	18,86	19,78	19,58	17,90	15,88	14,40	13,34	12,09	11,09	11,63	14,58	17,20	21,09	10,71	27,35	5,23
Moy. 1826-60	17,31	18,11	17,88	16,10	14,61	13,31	12,11	11,01	10,08	10,52	13,17	15,81	19,54	9,72	26,28	3,81
Moy. 1826-75	17,765	18,610	18,390	16,849	14,990	13,659	12,690	11,651	10,682	11,132	13,803	16,249	20,00	10,02	26,60	4,21
Formule	17,821	18,585	18,376	16,893	14,956	13,650	12,713	11,749	10,812	11,205	13,716	16,258				
Différence	+0,026	−0,025	−0,014	+0,044	−0,034	0	+0,023	−0,095	−0,040	+0,073	−0,057	+0,009				

$T = 14°,659 \times \sin X = +2°,840 \times \cos X = +2°,669\ y \sin Y = +0°,609\ y \cos Y = +0°,005\ z \sin Z = -0°,286\ z \cos Z = -0°,175$

Températures observées en Octobre

1861	14°,34	15°,12	14°,75	13°,20	11°,73	10°,70	10°,12	9°,60	9°,21	9°,59	10°,57	13°,02	15°,94	8°,40	22°,0	0°,6
1862	14,44	14,88	14,50	13,03	12,01	11,29	10,79	10,06	9,38	9,58	10,80	12,87	15,97	7,83	22,8	0,3
1863	13,16	13,77	13,28	11,69	10,58	9,74	9,11	8,48	8,00	8,24	9,52	11,64	14,68	7,33	24,1	4,0
1864	11,54	12,26	11,75	10,38	9,10	7,90	7,21	6,69	6,20	6,30	7,50	9,87	13,11	5,19	19,1	− 1,2
1865	13,82	14,63	13,93	12,15	10,87	10,01	9,24	8,29	7,53	7,95	9,38	12,25	15,53	6,90	21,6	1,6
1866	13,74	14,53	14,09	12,19	10,85	9,69	9,24	8,84	8,41	8,63	9,96	12,42	15,39	7,61	23,3	0,0
1867	10,73	11,23	10,72	9,22	8,35	7,65	7,03	6,20	5,68	6,19	7,32	9,33	12,80	5,11	20,4	− 1,9
1868	12,47	13,13	12,46	11,14	10,18	9,40	9,00	8,50	8,12	8,43	9,40	11,38	14,31	7,19	18,3	+ 1,7
1869	11,13	11,83	11,25	9,54	8,25	7,08	6,13	5,43	5,26	5,98	7,18	9,52	13,14	4,57	21,3	− 0,6
1870	12,24	12,92	12,45	11,47	10,06	9,26	8,49	7,45	6,46	6,89	8,31	11,18	14,10	5,58	21,2	− 0,2
1871	10,88	11,56	11,01	9,70	9,00	8,42	8,11	7,71	7,43	7,52	8,09	9,55	12,38	6,74	21,4	1,3
1872	12,71	12,92	12,48	10,87	10,10	9,28	8,60	8,03	7,60	7,81	8,70	11,16	14,37	6,86	22,1	− 1,2
1873	12,78	13,57	13,23	11,95	10,85	9,91	9,08	8,36	7,97	8,43	9,58	11,73	15,03	7,15	23,0	− 1,8
1874	13,08	13,79	13,66	11,96	9,98	8,92	7,82	6,88	6,00	6,50	7,65	11,36	15,10	5,41	25,1	− 1,8
1875	11,96	12,22	11,36	10,14	9,17	8,70	8,08	7,21	6,57	6,98	8,15	10,39	13,43	5,95	21,8	0,4
Moy. 1861-75	12,60	13,22	12,73	11,21	10,07	9,20	8,51	7,85	7,32	7,67	8,81	11,18	14,35	6,52	21,83	− 0,55
Moy. 1826-60	12,23	12,88	12,41	10,96	9,79	9,01	8,52	7,80	7,18	7,53	8,61	10,80	14,30	5,95	21,86	− 0,84
Moy. 1826-75	12,341	12,983	12,505	11,045	9,875	9,066	8,525	7,815	7,222	7,571	8,690	10,913	14,32	6,12	21,85	− 0,75
Formule	12,401	13,010	12,427	11,111	9,817	9,068	8,518	7,826	7,215	7,183	8,833	10,776				
Différence	+0,063	+0,027	−0,078	+0,066	−0,028	+0,002	−0,007	+0,011	+0,023	−0,088	+0,143	−0,137				

$T = 9°,879 \times \sin X = +1°,990 \times \cos X = +1°,789\ y \sin Y = +0°,582\ y \cos Y = +0°,286\ z \sin Z = -0°,017\ z \cos Z = -0°,025$

Températures observées en Novembre

	Midi	2 h.	4 h.	6 h.	8 h	10 h.	Minuit	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h	Maxim.	Minim.	Maxim	Minim.
1861	7°,33	7°,79	7°,31	6°,50	5°,61	5°,44	4°,83	4°,34	3°,78	3°,74	4°,08	6°,31	9°,33	1°,88	17°,0	– 4°,5
1862	7,18	7,60	6,84	6,02	5,42	5,08	4,88	4,76	4,62	4,59	4,83	6,12	8,21	3,53	14,5	– 3,6
1863	7,20	7,34	6,82	5,92	5,44	5,02	4,66	4,49	4,39	4,36	4,68	5,89	8,39	3,31	14,2	– 1,1
1864	5,94	6,38	5,62	4,73	4,46	4,05	3,89	3,72	3,66	3,70	3,91	5,03	7,28	2,50	12,5	2,4
1865	8,09	8,61	7,87	6,88	5,94	5,67	5,48	5,32	4,98	4,88	5,23	7,01	9,47	3,30	18,1	– 2,6
1866	7,37	7,87	7,09	5,61	4,83	4,06	3,39	2,92	2,59	2,69	3,23	5,67	9,40	0 96	15.7	– 5,7
1867	5,46	6,12	5,49	4,06	3,07	2,25	1,75	1,40	1,19	1,48	1,91	4,05	7,23	0,00	16,8	– 7,5
1868	4,71	5,32	4,60	3,41	2,74	2,31	2,10	1,86	1,60	1,54	1,93	3,52	6,14	0,36	16,7	– 4,2
1869	7,75	8,19	7,34	5,84	5,06	4,54	3,82	3,06	2,57	2,73	3,15	5,62	9,60	1,16	16,0	– 5,7
1870	5,67	5,76	5,37	4,92	4,60	4,30	4,08	3,92	3,74	3,71	3,87	4,93	7,09	2,63	13,1	– 2,7
1871	3,27	3,68	3,13	2,49	2,15	1,68	1,40	1,17	1,02	1,04	1,24	2,33	4,40	0,23	10,7	– 7,0
1872	9,27	9,82	8,23	7,85	7,31	6,97	6,59	5,97	5,52	5,71	6,10	7,93	11,09	4,45	16,6	– 2,4
1873	6,92	7,33	6,72	5,94	5,30	5,13	4,88	4,61	4,30	4,05	4,24	5,60	8,69	2,78	15,8	– 1,7
1874	5,01	5,93	5,23	4,02	3,27	3,01	2,73	2,27	1,97	2,12	2,38	3,83	6,81	0,36	12,8	– 7,4
1875	6,91	7,33	6,76	5,85	5,08	4,62	4,29	4,11	3,95	4,15	4,45	6,15	8,05	2,48	19,6	– 5,2
Moy. 1861-75	6,56	7,00	6,29	5,34	4,69	4,28	3,92	3,60	3,33	3,37	3,68	5,33	8,08	2,00	15,31	– 4,25
Moy. 1826-75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Moy. 1826-60	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Formule	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]				
Difference	+0,052	–0,003	–0,018	+0,003	+0,011	–0,001	–0,012	+0,010	+0,032	–0,090	+0,123	–0,108				

T = 1°,552 x sin X = + 1°,211 x cos X = + 1°,140 y sin Y = + 0°,131 y cos Y = + 0°,311 z sin Z = + 0°,131 z cos Z = + 0°,070

Températures observées en Décembre

1861	1°,67	2°,26	1°,90	0°,90	0°,42	0°,01	–0°,08	–0°,16	–0°,10	0°,69	–0°,69	0°,51	3°,09	– 1°,74	15°,2	– 8°,0
1862	4,04	4,58	3,53	2,72	2,27	1,61	1,02	0,77	0,73	0,58	0,80	2,35	5,72	– 0,75	13.0	– 7,9
1863	3,37	4,05	3,37	2,40	1,91	1,18	0,94	0,51	0,18	0,01	0,13	1,75	5,30	– 1,04	10,6	– 5,0
1864	0,32	0,10	–0,31	0,65	0,94	–1,11	–1,23	–1,36	–1,50	–1,63	–1,57	–0,97	0,75	2,33	5,1	– 7,4
1865	1,24	1,70	1,33	0,85	0,51	0,20	–0,12	–0,39	–0,67	0,85	–0,83	0,26	2,30	1,44	7,4	– 6,4
1866	5,39	5,66	4,80	3,41	2,84	2,36	1,95	1,76	1,53	1,31	1,28	3,41	7,01	– 0,23	14,0	– 5,9
1867	1,44	1,14	0,55	–0,15	–0,58	–0,95	–1,09	–0,97	–0,97	–1,11	–0,84	0,17	2,70	– 3,18	13,8	– 8,2
1868	8,54	8,90	8,10	7,00	6,54	6,28	6,21	6,19	6,15	6,15	6,18	7,56	10,38	3,90	17,6	– 1,9
1869	2,60	2,39	1,48	0,85	0,44	0,31	0,06	0,20	–0,44	0,62	0,58	0,66	3,35	1,96	13,0	–13.8
1870	1,04	0,62	–1,19	–1,79	2,00	2,31	2,53	2,59	–2,61	–2,84	–2,89	–2,08	0.66	– 4,50	13,2	–13,0
1871	2,79	2,18	3,18	3,89	4,64	5,07	5,43	–5,74	–5,91	5,70	5,26	3,99	1,76	– 7,44	8,8	–14,7
1872	4,88	5,33	4,78	3,82	3,35	2,86	2,69	2,62	2,58	2,52	2,56	3,64	6,53	0,85	12,9	– 3,7
1873	1,01	1,74	1,20	0,56	0,16	–0,07	–0,20	–0,34	–0,42	–0,55	–0,63	0,06	2,81	– 2,22	11,1	– 7,4
1874	0,97	1,23	0,47	–0,20	–0,60	–1,10	–1,16	–0,93	0,80	–0,97	–1,10	0,00	2,89	– 3,24	15,1	–13,1
1875	0,36	0,98	0,57	–0,11	–0,64	–1,09	–1,42	–1,61	–1,69	–1,73	–1,72	–0,75	1,79	– 3,02	10,7	– 9,5
Moy. 1861-75	2,05	2,46	1,83	1,05	0,60	0,23	–0,03	–0,16	–0,28	–0,41	–0,31	0,84	3,57	– 1,89	12,10	– 8,39
Moy. 1826-60	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Moy. 1826-75	2,155	2,581	1,983	1,231	0,748	0,126	0,125	0,000	–0,092	–0,211	–0,173	0,910	3,62	– 1,82	11,91	– 9,35
Formule	2,147	2,572	1,971	1,221	0,767	0,120	0,117	0,008	–0,075	–0,285	–0,127	0,881				
Difference	–0,008	+0,021	–0,012	–0,010	+0,019	–0,006	–0,008	+0,008	+0,017	–0,011	+0,046	–0,026				

T = 0°,800 x sin X = + 0°,869 x cos X = + 0°,849 y sin Y = + 0°,332 y cos Y = + 0°,362 z sin Z = + 0°,116 z cos Z = + 0°,096

La formule périodique, basée sur les constantes indiquées pour chaque mois, représente très-approximativement la marche diurne de la température, puisque la moyenne arithmétique du chiffre de l'écart, pour une heure, entre la valeur calculée et la valeur observée, est

en Janvier	de	± 0°,028
Février		0,062
Mars		0,043
Avril		0,038
Mai		0,036
Juin		0,042
Juillet		0,074
Août		0,060
Septembre		0,029
Octobre		0,056
Novembre		0,039
Décembre		0,019
Année		± 0,044

Si l'on fait usage de ces constantes pour calculer la température correspondant aux heures impaires, aussi bien qu'aux heures paires, on pourra former le tableau indiquant pour chaque mois la variation diurne par la quantité, dont, à chacune des 24 heures, la température est au-dessus, ou au-dessous de la moyenne diurne, dans ce dernier cas le signe — est ajouté.

Le chiffre de ces différences s'écarte assez peu de celles qui avaient été obtenues précédemment (page 19 du premier mémoire), pour qu'il ne vaille pas la peine de calculer à nouveau l'instant précis du maximum et celui du minimum, donnés par les formules, la durée de la période ascendante, et celle de la période descendante, etc., etc.

Il convient également de remarquer que les heures d'observation se rapportent, pour plus de simplicité, au temps moyen, tandis qu'il serait préférable de les faire en temps vrai, pour les faire concorder avec les différentes phases du mouvement diurne apparent du soleil. Si l'on veut rechercher l'intervalle écoulé depuis la culmination du soleil jusqu'à l'instant du maximum diurne, ou celui dont le minimum diurne

précède le lever du soleil, il faut nécessairement appliquer une correction pour l'équation du temps, correction qui n'est pas très-exacte lorsque l'équation varie beaucoup dans le courant du mois.

Variation diurne de la température

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septbre.	Octobre	Novbre.	Décbre	
Moyenne	−0°,079	1°,[illegible]	4°,597	8°,967	13°,197	16°,809	18°,807	17°,910	14°,659	9°,879	4°,552	0°,800	Moyenne
Midi	1°,457	1°,933	2°,454	2°,727	2°,988	3°,186	3°,229	3°,244	3°,162	2°,525	1°,779	1°,347	Midi
1 h.	1,939	2,497	2,976	3,217	3,448	3,[illegible]	3,728	3,7[illegible]	3,[illegible]	2,981	2,144	1,699	1 h.
2	2,087	2,719	3,239	3,544	3,749	4,028	4,124	4,227	4,[illegible]	3,181	2,180	1,752	2
3	1,918	2,625	3,236	3,649	3,812	4,147	4,327	4,42[illegible]	3,978	2,[illegible]	1,934	1,541	3
4	1,536	2,297	2,984	3,463	3,560	3,[illegible]	4,213	4,2[illegible]	3,747	2,348	1,518	1,171	4
5	1,081	1,928	2,518	2,972	2,976	[illegible]	3,710	3,6[illegible]	[illegible]	1,[illegible]	1,054	0,767	5
6	0,[illegible]	1,301	1,909	2,247	2,136	2,480	2,856	2,[illegible]	2,234	1,[illegible]	0,636	0,421	6
7	0,331	0,870	1,236	1,[illegible]	1,192	1,458	1,794	1,[illegible]	1,[illegible]	0,[illegible]	0,[illegible]	0,161	7
8	0,076	0,271	0,588	0,[illegible]	0,300	0,442	0,707	0,483	0,[illegible]	−0,[illegible]	0,022	−0,[illegible]	8
9	−0,149	0,175	0,012	−0,087	−0,[illegible]	−0,[illegible]	−0,[illegible]	−0,[illegible]	−0,[illegible]	−0,[illegible]	−0,[illegible]	−0,[illegible]	9
10	−0,[illegible]	−0,[illegible]	−0,487	−0,[illegible]	−1,[illegible]	−1,[illegible]	−1,[illegible]	−1,041	−1,000	−0,811	−0,466	−0,380	10
11	−0,549	−0,821	−0,[illegible]	−1,181	−1,[illegible]	−[illegible]	−1,[illegible]	−1,625	−1,449	−1,083	−0,702	−0,547	11
Minuit	−0,721	−1,023	−1,404	−1,787	−2,[illegible]	−[illegible]	−2,[illegible]	−[illegible]	−1,[illegible]	−[illegible]	−0,[illegible]	−0,[illegible]	Minuit
13 h.	−0,847	−1,181	−1,914	−2,199	−2,832	−3,[illegible]	−3,568	−3,121	−2,579	−1,687	−1,076	−0,761	13
14	−0,[illegible]	−1,[illegible]	−2,[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	14
15	−[illegible]	−[illegible]	−2,[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−0,817	15
16	−1,112	−1,837	−3,[illegible]	−4,099	−4,134	−4,464	−4,961	−4,985	−4,317	−2,634	−1,408	−0,875	16
17	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	17
18	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	18
19	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−1,[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	19
20	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	20
21	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	21
22	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	22
23	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	−[illegible]	23

Avec les constantes données dans les tableaux précédents, on trouve pour les formules représentant la température à une heure t μ, comptée à partir de midi, en laissant de côté les millièmes :

Janvier	$t\,\mu =$	$-\ 0^{\circ},08+1^{\circ},49 \sin(\mu+39^{\circ},7)+0^{\circ},59 \sin(2\mu+38^{\circ},8)+0^{\circ},18 \sin(3\mu+50^{\circ},8)$
Février	$=$	$1,60+2,21 \sin(\mu+37,9)+0,70 \sin(2\mu+40,8)+0,12 \sin(3\mu+95,2)$
Mars	$=$	$4,60+3,10 \sin(\mu+40,2)+0,55 \sin(2\mu+73,9)+0,10 \sin(3\mu+224,6)$
Avril	$=$	$8,97+3,63 \sin(\mu+43,9)+0,48 \sin(2\mu+101,5)+0,28 \sin(3\mu+250,1)$
Mai	$=$	$13,20+3,78 \sin(\mu+49,7)+0,40 \sin(2\mu+105,9)+0,29 \sin(3\mu+255,9)$
Juin	$=$	$16,81+4,20 \sin(\mu+51,1)+0,27 \sin(2\mu+142,2)+0,29 \sin(3\mu+265,0)$
Juillet	$=$	$18,81+4,46 \sin(\mu+48,0)+0,38 \sin(2\mu+138,0)+0,36 \sin(3\mu+250,2)$
Août	$=$	$17,91+4,38 \sin(\mu+46,7)+0,50 \sin(2\mu+107,3)+0,45 \sin(3\mu+260,6)$
Septembre	$=$	$14,66+3,90 \sin(\mu+46,8)+0,61 \sin(2\mu+89,5)+0,34 \sin(3\mu+238,5)$
Octobre	$=$	$9,88+2,68 \sin(\mu+48,0)+0,65 \sin(2\mu+63,8)+0,05 \sin(3\mu+242,0)$
Novembre	$=$	$4,55+1,67 \sin(\mu+46,8)+0,53 \sin(2\mu+54,1)+0,15 \sin(3\mu+61,9)$
Décembre	$=$	$0,80+1,22 \sin(\mu+45,7)+0,49 \sin(2\mu+42,5)+0,17 \sin(3\mu+56,7)$

La demi-somme des maximas et des minimas diurnes, accusés par les thermométrographes, est toujours un peu supérieure à la moyenne des 24 heures, mais d'une quantité qui varie de mois en mois. Si l'on veut déduire la température moyenne des maximas et des minimas, la formule la plus usitée est celle-ci :

temp. moyenne = minimum + (maximum — minimum) C,

C étant un coefficient à déterminer par les observations pour chaque localité. Pour Genève, la valeur de ce coefficient s'obtiendrait à l'aide des données suivantes pour les différents mois, d'après le chiffre de la température moyenne indiqué plus haut.

	Minimum moyen	Maximum moins minimum	C
Janvier	— 3°,06	6°,19	0,481
Février	— 1,96	7,50	0,475
Mars	0,58	8,67	0,466
Avril	4,22	10,01	0,473
Mai	8,04	10,82	0,477
Juin	11,32	11,30	0,486
Juillet	13,07	11,71	0,490
Août	12,50	11,31	0,478
Septembre	10,02	9,98	0,465
Octobre	6,12	8,20	0,458
Novembre	1,66	6,25	0,463
Décembre	— 1,82	5,44	0,482

Ces valeurs du coefficient C s'écartent fort peu de celles qui avaient été obtenues précédemment.

§ 2. *Variation annuelle de la température, d'après les moyennes mensuelles.*

Si l'on se propose d'étudier la variation annuelle de la température d'après les moyennes mensuelles déduites d'un certain nombre d'années, il convient de rechercher d'abord le degré d'exactitude que l'on peut attribuer à ces moyennes, par la comparaison des chiffres obtenus d'une année à l'autre pour la température du même mois. Le tableau suivant qui renferme la température moyenne de tous les mois, pendant les 50 années 1826-75, peut servir à faciliter cette comparaison ; pour les 35 premières années de la série, j'ai simplement reproduit les chiffres du tableau, page 29 du premier mémoire, en y ajoutant ceux qui sont relatifs aux 15 dernières années.

Moyennes mensuelles 1826-75

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septmb.	Octobre	Novembre	Décembre
1826	-5°,14	2°,67	6°,00	9°,05	11°,77	16°,71	19°,70	20°,70	16°,02	10°,88	3°,66	1°,68
27	-0,95	-1,68	6,35	10,16	14,36	16,88	21,30	18,37	14,86	10,96	2,16	4,62
28	2,40	2,64	5,74	9,85	14,77	17,91	19,19	16,86	15,72	10,83	5,27	3,01
29	-1,86	0,08	5,20	9,09	13,21	15,72	18,42	16,77	13,41	7,78	3,14	-3,24
30	-6,13	-1,16	6,82	12,08	13,77	16,12	18,81	18,31	13,13	8,62	5,43	0,58
1831	-2,25	1,50	7,05	10,76	13,72	16,84	18,82	18,02	13,60	12,12	5,76	2,56
32	-0,55	1,52	4,49	8,76	12,60	15,84	19,75	20,71	14,16	9,80	4,91	2,26
33	-0,75	5,45	4,20	7,62	16,54	18,42	16,78	16,72	13,97	10,27	5,21	5,81
34	5,14	2,81	5,55	7,75	16,17	18,71	21,13	19,54	18,35	10,60	5,55	-0,25
35	0,68	3,33	4,35	8,72	14,03	17 14	21,13	18,55	14,81	8,48	2,03	-1,84
1836	-0,63	0,87	7,14	7,48	10,79	16,66	19,69	18,29	13,40	9,67	4,97	2,21
37	-0,19	2,04	1,71	6,12	10,61	18,72	18,10	19,72	12,85	9,41	3,23	0,86
38	-5,46	0,46	5,26	6,10	13,15	15,85	18,01	16,57	13,82	9,22	6,22	0,72
39	-0,29	1,31	4,18	6,75	11,80	18,12	19,02	16,45	13,38	11,21	6,79	5,17
40	2,11	1,05	1,03	10,01	13,09	17,16	16,22	18,05	12,99	7,23	6,30	-2,70
1841	-1,00	0,76	5,86	8,12	15,59	15,06	16,27	16,47	15,13	10,70	5,43	2,55
42	-2,44	-2,51	5,67	8,18	13,83	19,05	17,82	19,04	13,49	7,17	3,96	0,48
43	1,50	3,87	4,66	8,99	11,47	14,05	16,41	17,59	15,56	9,58	5,04	1,13
44	-0,10	1,01	4,61	10,70	12,36	17,98	17,36	15,04	15,81	9,88	5,32	-0,48
45	1,53	-2,25	2,92	9,33	10,81	16,60	18,05	15,21	15,36	9,86	6,48	3,72
1846	0,81	3,63	6,15	8,95	13,71	18,87	19,33	18,89	15,21	10,22	5,25	-1,86
47	-0,45	0,49	3,17	6,55	15,24	14,12	18,61	17,23	12,38	9,48	3,70	-0,56
48	-4,23	3,26	4,50	9,59	13,75	16,21	18,24	17,45	13,64	9,55	2,77	0,80
49	1,82	2,51	3,23	6,01	12,92	18,06	18,62	16,51	14,61	10,56	2,67	-0,23
50	-2,52	4,00	2,40	8,09	10,88	16,76	17,68	16,94	12,66	7,48	5,97	1,38
1851	0,70	1,27	3,70	9,12	10,05	17,53	16,71	17,29	11,18	9,63	0,29	-3,44
52	2,27	2,39	2 61	7,94	12,96	15,40	19,15	16,63	13,87	9,10	7,42	3,29
53	3,17	-0,26	0,47	7,35	11,40	15,59	18,40	18,19	13,65	9,76	5,43	-1,87
54	-0,13	-1,07	4,51	9,74	13,02	15,58	18,05	16,61	14 66	10,30	3,36	2,55
55	-1,56	1,81	4,61	7,92	11,10	15,72	17,70	19,07	15,30	11,32	4,04	-2,83
1856	2,42	3,19	4,65	9,88	10,92	16,78	17,84	19,95	13 26	10,02	2,24	0,97
57	-0,23	-0,18	4 08	7,43	12,74	16,13	20,46	18,19	15,98	10,76	4,98	0,53
58	-2,51	0,56	3,75	11,01	11,28	19,10	16,86	16,05	15,97	10,38	2,94	2,05
59	-0,11	2,02	6,93	9,18	12,75	16,20	22,26	20,66	14,77	11,10	4,36	-0,88
60	3,15	-1,33	3,25	7,01	14,06	15,84	16,62	16,37	13,23	9,24	3,46	1,50
1861	-2,58	3,03	5,56	8,63	13,27	16.98	17,30	19,95	15,05	11,83	5,60	0,47
62	0,86	1,43	6,93	11,33	15,41	16,29	19,91	17,64	15,05	11,97	5,66	2,08
63	2,42	1,68	4,76	10,27	14,36	17,00	19,27	19,54	13,63	10,60	5,52	1,67
64	-3,27	0,35	6,20	8,89	13,92	15,85	19,48	17,84	14,20	8,89	4,59	-0,96
65	2,57	0,28	1,08	12,79	15,98	17,86	19,89	17,44	16,56	10,83	6,33	0,27
1866	3,46	5,87	4,93	9,95	11,50	18,09	18,55	16,35	15,68	11,05	4,77	2,97
67	0,98	5,82	5,45	9,69	13,26	16,89	17,82	19,00	15,99	8,30	3,18	-0,28
68	-0,64	3,36	4,26	8,59	17,80	18,14	19,30	18,59	16,60	10,30	2,97	6,98
69	0,90	5,35	2,38	10,35	14,74	14,90	20,78	17,65	15,55	8,21	4,97	0,53
70	0,17	-0,08	3,78	9,46	15,33	18,82	21,58	16,70	13,82	9,76	4,57	-2,04
1871	-2,83	1,99	5,16	10,13	13,26	13,90	19,33	18,73	17,36	9,08	2,05	-4,51
72	0,97	1,99	6,07	9,51	12,29	16,34	19,72	17,27	15,86	10,02	7,32	3,47
73	2,11	1,58	7,14	7,82	11,82	16,75	20,76	19,86	14,42	10,62	5,42	0,21
74	0,15	1,50	5,04	10,65	10,43	17,55	20,90	17,00	16,21	9,80	3,48	-0,35
75	2,49	-0,54	4,22	9,05	15,60	17,74	17,33	19,19	16,96	9,24	5,30	-0,71
Moy.	-0,079	1,598	4,597	8,967	13,197	16,809	18,807	17,910	14,659	9,879	4,552	0,800

Les divergences souvent très-considérables, surtout dans les mois d'hiver, entre les chiffres inscrits dans ce tableau pour la température du même mois d'une année à l'autre, montrent à quel point des circonstances accidentelles peuvent modifier la température à la même époque de l'année, c'est-à-dire pour une même valeur de la déclinaison du soleil, dont les changements d'une époque de l'année à l'autre sont la cause de la variation annuelle de la température. Si les observations embrassaient un intervalle de temps assez long, pour que l'on pût admettre une compensation à peu près complète dans l'influence exercée par ces circonstances accidentelles, soit pour élever, soit pour abaisser la température, ce qui réduirait l'incertitude sur la valeur obtenue pour chaque mois, par la moyenne arithmétique, à une quantité infiniment petite, l'on devrait trouver pour la distribution des écarts entre la température observée et la moyenne, en ayant égard au signe et à la grandeur de ces écarts, des nombres conformes à ceux que le calcul des probabilités indique en pareil cas. L'on devrait, en particulier, trouver un nombre égal pour les écarts négatifs et pour les écarts positifs, et un nombre d'écarts dépassant l'écart probable égal à celui des écarts compris au-dessous de cette limite; d'une manière générale enfin, le nombre d'écarts compris entre deux limites données devrait être égal au produit de la probabilité qu'un écart soit compris entre ces limites, par le nombre total d'années. Mais comme l'on ne connaît à priori ni la valeur exacte de la température d'un mois, ni la probabilité qu'à cette époque de l'année un écart soit contenu entre des limites déterminées de grandeur, ni par conséquent la valeur exacte de l'écart probable pour ce mois, l'on est obligé de déduire ces données des observations elles-mêmes, savoir: la température moyenne du mois par la moyenne arithmétique de toutes les valeurs données par les différentes années, et l'écart probable par la formule $\delta = \pm 0{,}6745 \sqrt{\frac{\Sigma \Delta^2}{n-1}}$, dans laquelle Δ représente la différence entre une année quelconque et la moyenne, et n le nombre d'années. L'on obtient enfin l'erreur moyenne μ de la moyenne par la formule $\mu = \pm \sqrt{\frac{\Sigma \Delta^2}{n(n-1)}}$

Pour que l'erreur ainsi calculée représente l'incertitude que l'on a

réellement à craindre sur la température moyenne d'un mois, il faut que la somme des carrés des écarts ne s'éloigne pas trop de la vérité, une divergence pouvant provenir, soit de l'erreur sur la valeur moyenne qui a servi à former ces écarts, soit de ce que les accidents, auxquels on peut s'attendre, en raison de la variabilité réelle du climat à cette époque de l'année, ne se sont pas présentés pendant la série d'années dont on dispose, tandis qu'on les aurait rencontrés dans une autre série. On peut se former une opinion à cet égard en comparant la distribution des écarts observés, quant à leur signe et à leur grandeur, avec celle qui résulte de la théorie des probabilités, ou bien, en comparant la valeur de l'écart probable déduite d'une série d'années avec celle que l'on a obtenue par une autre série. Quant à la distribution des écarts suivant leur grandeur, abstraction faite du signe, la probabilité étant la même pour des écarts de signe contraire et d'égale grandeur, la théorie indique que, si δ est l'écart probable, on a une probabilité

de 0,2640	pour un écart compris	entre les limites	0	et $^1/_2\ \delta$
0,2360	«	«	«	$^1/_2\ \delta$ et δ
0,1883	«	«	«	δ et $^3/_2\ \delta$
0,1333	«	«	«	$^3/_2\ \delta$ et $2\ \delta$
0,0866	«	«	«	$2\ \delta$ et $^5/_2\ \delta$
0,0487	«	«	«	$^5/_2\ \delta$ et $3\ \delta$
0,0248	«	«	«	$3\ \delta$ et $^7/_2\ \delta$
0,0183	pour un écart dépassant	la limite de		$^7/_2\ \delta$

Ces chiffres multipliés par 50 donnent le nombre de fois, où l'on doit s'attendre à rencontrer un écart compris entre ces limites respectives dans le laps de 50 ans; on voit, par exemple, qu'un écart égal à 3,5 fois l'écart probable dépasse le maximum que l'on peut s'attendre à rencontrer dans 50 ans, l'écart maximum dans cet intervalle étant seulement égal à 3,449 fois l'écart probable.

J'ai résumé dans le tableau suivant les nombres obtenus pour la distribution des écarts; on y trouve d'abord pour chaque mois leur répartition d'après le signe, ensuite la valeur de l'écart moyen, en comprenant

par là la moyenne arithmétique de la valeur numérique de tous les écarts. Les deux colonnes suivantes donnent la valeur de l'écart probable calculée par la formule citée plus haut, savoir δ' pour l'écart probable obtenu dans mon premier mémoire, par la moyenne des 35 années 1826-60, et δ la nouvelle valeur résultant de la série complète des 50 années. Les colonnes suivantes renferment enfin la distribution des écarts entre les différentes limites de grandeur; j'ai ajouté au bas du tableau les moyennes arithmétiques des chiffres trouvés dans les différents mois, ainsi que les chiffres résultant de la théorie.

	Valeur moyenne		Ecart moyen d'un mois.	Ecart probable d'un mois		Nombre d'écarts compris entre les limites							
	négatifs	positifs		1826-60 δ'	1826-75 δ	0 et $1/2\,\delta$	$1/2\,\delta$ et δ	δ et $3/2\,\delta$	$3/2\,\delta$ et 2δ	2δ et $5/2\,\delta$	$5/2\,\delta$ et 3δ	3δ et $7/2\,\delta$	dépassant $7/2\,\delta$
			$\pm$ °	$\pm$ °	$\pm$ °								
Janvier	26	24	1,87	1,71	1,63	15	10	9	10	1	1	3	1
Février	27	23	1,53	1,27	1,336	15	11	10	5	3	3	3	0
Mars	23	27	1,26	1,12	1,10	16	10	9	4	7	1	2	1
Avril	23	27	1,18	1,01	1,02	14	10	11	7	3	3	1	1
Mai	25	25	1,42	1,11	1,21	16	8	8	11	4	2	0	1
Juin	26	24	1,04	0,90	0,885	13	8	15	4	5	2	3	0
Juillet	25	25	1,22	1,02	1,01	12	15	6	5	8	3	1	0
Août	26	24	1,17	1,01	0,94	12	8	14	8	3	4	1	0
Septembre	24	26	1,17	0,93	0,96	10	10	18	5	4	1	0	2
Octobre	25	25	0,90	0,79	0,78	14	13	9	5	2	4	3	0
Novembre	20	30	1,25	1,07	1,025	10	14	10	8	5	2	0	1
Décembre	26	24	1,84	1,57	1,62	14	13	7	7	4	2	2	1
Moyennes	24,7	25,3	$\pm$1,321	$\pm$1,126	$\pm$1,126	13,4	10,8	10,5	6,6	4,1	2,3	1,6	0,7
Nombres théoriques	25	25				13,20	11,80	9,42	6,66	4,33	2,44	1,24	0,91

L'examen de ce tableau montre d'abord, que pour tous les mois, sauf celui de novembre, la répartition des écarts suivant leur signe s'écarte fort peu, d'une ou deux unités, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, de celle qui devrait avoir lieu d'après la théorie; sur la moyenne de tous les mois la différence est pour ainsi dire insensible. L'on trouve également, dans la moyenne de tous les mois, le même chiffre, pour la valeur de l'écart probable δ', calculé par une série de 35 années, et pour celle de δ, calculée par une série de 50 années; pour les différents mois on

rencontre des différences, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, mais fort peu considérables, la plus grande différence ne dépassant pas un dixième de degré. Il est vrai que cette différence change sensiblement les limites des multiples 3 δ, $^{7}/_{4}$ δ, et qu'une différence de 3 à 4 dixièmes de degré dans ces limites peut modifier le nombre des écarts compris entre elles.

Si dans la moyenne de tous les mois la répartition des écarts entre les différentes limites de grandeur s'écarte fort peu de celle qui est indiquée par la théorie, il n'en est pas de même pour les mois pris individuellement; ainsi dans les mois de juin, août et septembre on ne rencontre que 21 et 20 écarts au-dessous de la limite de l'écart probable, tandis que l'on devrait en trouver 25. Dans les mêmes mois de juin, août et septembre le nombre des écarts compris entre δ et $^{3}/_{4}$ δ est notablement plus fort, presque le double, de celui des écarts compris entre $^{1}/_{2}$ δ et δ, tandis que, d'après la théorie, il devrait être les huit dixièmes seulement; au mois de juillet, au contraire, on ne rencontre que 6 écarts compris entre δ et $^{3}/_{4}$ δ, tandis qu'il s'en trouve 15, soit $2^{1}/_{2}$ fois plus entre $^{1}/_{2}$ δ et δ. Dans les mois de mars et de juillet, le nombre des écarts compris entre 2 δ et $^{5}/_{2}$ δ est notablement plus fort que celui des écarts compris entre $^{3}/_{2}$ δ et 2 δ, tandis que d'après la théorie, il devrait être les deux tiers seulement. Cette divergence entre les nombres observés et les nombres théoriques peut être attribuée, d'une part, à l'incertitude sur la valeur de la moyenne qui a servi à former les écarts, incertitude qui peut modifier de 2 ou 3 dixièmes de degré le chiffre même de l'écart, et par suite la valeur de son rapport avec l'écart probable, d'autre part, à la circonstance qu'une série de 50 années n'est pas à beaucoup près assez longue, pour que l'on puisse s'attendre à trouver dans ce laps de temps une compensation exacte entre l'élévation de la température, produite une année par des circonstances accidentelles, et l'abaissement produit une autre année.

Pour compléter ce qui est relatif aux écarts que peut présenter la température du même mois dans une série de 50 années, je donne dans

le tableau suivant les valeurs extrêmes qui ont été observées avec l'indication de l'année et de l'écart correspondant ; comme terme de comparaison, j'ajoute la valeur maximum de l'écart que l'on peut s'attendre à rencontrer dans le laps de 50 ans, en partant de la valeur obtenue pour l'écart probable, enfin la demi-somme de la valeur numérique des écarts maximas (positifs et négatifs) observés.

	Mois le plus chaud	Écart avec la moyenne	Mois le plus froid	Écart avec la moyenne	Écart maximum probable dans 50 ans	Demi-somme des écarts maximas observés
Janvier	5°,14 en 1834	5°,22	— 6°,13 en 1830	—6°,05	±5°,62	±5°,63
Février	5,87 en 1866	4,27	— 2,51 en 1842	—4,11	4,61	4,19
Mars	7,14 en {1836 1873	2,54	0,47 en 1853	—4,13	3,79	3,34
Avril	12,79 en 1865	3,82	6,01 en 1849	—2,96	3,52	3,39
Mai	17,80 en 1868	4,60	10,05 en 1851	—3,15	4,17	3,87
Juin	19,10 en 1858	2,29	13,90 en 1871	—2,91	3,05	2,60
Juillet	22,26 en 1859	3,45	16,22 en 1840	—2,59	3,48	3,02
Août	20,71 en 1832	2,80	15,04 en 1844	—2,87	3,24	2,84
Septembre	18,35 en 1834	3,69	11,18 en 1851	—3,48	3,31	3,58
Octobre	12,12 en 1831	2,24	7,17 en 1842	—2,70	2,69	2,47
Novembre	7,42 en 1852	2,87	0,29 en 1851	—4,26	3,54	3,57
Décembre	6,98 en 1848	3,18	— 4,31 en 1871	—5,31	3,59	3,74
Moyennes		3,664		—3,710	±3,884	±3,687

Si l'on examine la proportion des mois à température extrême, qui se trouvent dans la première série des 35 années, et de ceux qui ne se sont rencontrés que dans les 15 dernières années, on voit que, pour 7 mois, la température la plus élevée a été observée dans les 35 premières années, pour 4 mois dans les 15 dernières, et pour le mois de mars on trouve le même chiffre du maximum en 1836 et en 1873. D'après le nombre d'années, la proportion devrait être 8, 4 et 3, 6, il y a ainsi un léger excédant en faveur des 15 dernières années, qui donnent une proportion un peu plus forte de mois très-chauds. Quant aux extrêmes d'abaissement dans la température d'un mois, il ne s'en trouve que deux dans la série des 15 dernières années, et 10 dans les 35 pre-

mières, par conséquent une proportion moins forte de mois très-froids. Une circonstance assez remarquable est que, pour le mois de décembre, les extrêmes, soit en plus, soit en moins, se trouvent à 3 années de distance dans la série des 15 dernières; en 1868 la température a dépassé de plus d'un degré le maximum observé auparavant, et en 1871 elle a été de plus d'un degré au-dessous de la plus basse température des années antérieures.

Si pour quelques mois on trouve des différences assez notables entre le chiffre de l'écart maximum positif et celui de l'écart maximum négatif, différences qui sont tantôt dans un sens, tantôt dans le sens opposé, il y a, dans la moyenne des 12 mois, égalité presque complète dans le chiffre des écarts maximas en plus et en moins. L'on peut ainsi s'attendre à ce que dans une série d'années plus longue l'inégalité dans la valeur numérique des écarts extrêmes en signe contraire tende à disparaître. Pour quelques mois la valeur numérique de l'écart extrême, positif en avril, mai, septembre et décembre, négatif en janvier, mars, septembre et novembre, dépasse les limites de celui que l'on peut s'attendre à rencontrer dans le laps de 50 ans, la plus grande différence étant de 0°,6 en décembre pour un écart positif et de 0°,7 en novembre pour un écart négatif. Il n'est guère probable, que des observations, prolongées même pendant un grand nombre d'années, donnent un mois de décembre aussi chaud que celui de l'année 1868, dont la température dépassait de près d'un degré celle du mois d'avril le plus froid de la série, ou un mois de novembre aussi froid que celui de l'année 1851, dont la température n'était que d'un tiers de degré supérieure à la température ordinaire de janvier, et de près de 5° plus basse que celle du mois de janvier le plus chaud. Dans les mois de février, juin, juillet, août et octobre les écarts maximas, positifs ou négatifs, sont inférieurs au chiffre de l'écart maximum probable dans une série de 50 années; la même chose a lieu pour la moyenne des 12 mois. Enfin, pour la demi-somme de la valeur numérique des écarts maximas, positifs et négatifs, on la trouve inférieure, dans presque tous les mois, à la valeur

de l'écart maximum auquel on aurait pu s'attendre, elle est supérieure d'une quantité dépassant quelques centièmes de degré dans les mois de septembre et de décembre seulement.

Les circonstances accidentelles qui tendent à modifier la température, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, et dans une mesure plus ou moins forte, comparativement à celle qui résulte en moyenne pour la localité de la déclinaison du soleil à cette époque de l'année, peuvent agir dans le même sens pendant un temps plus ou moins long. Si leur action se prolonge avec une certaine intensité pendant la plus grande partie d'un mois, il en résultera pour ce mois un écart considérable. Il est bien rare cependant de ne pas trouver, même dans les mois les plus froids, quelques jours où la température se radoucit un peu, ou s'élève au-dessus de la moyenne ; de même, dans les mois les plus chauds il se trouve ordinairement quelques jours moins chauds, et dont la température ne s'élève même pas au-dessus de la moyenne. Il peut être d'un autre côté intéressant de rechercher jusqu'à quel point l'influence des mêmes circonstances se prolonge pendant un intervalle de temps plus long qu'un mois, de façon à ce que les écarts de plusieurs mois consécutifs présentent le même signe. Pour rendre les résultats plus comparables entre eux, il est préférable de grouper les mois par saisons météorologiques, formées de 3 mois consécutifs ; l'hiver sera ainsi formé des mois de janvier, de février et du mois de décembre de l'année civile précédente, le printemps des mois de mars, avril et mai, et ainsi de suite pour les autres saisons. La moyenne des quatre saisons donne l'année météorologique, dont la température peut différer sensiblement de celle de l'année civile, le mois de décembre n'étant pas le même dans l'une et dans l'autre. En prenant $\pm$ 1°,62 pour l'écart probable d'un mois de décembre, et par suite $\pm$ 2°,29 pour la différence probable entre deux mois de décembre consécutifs, on aurait $\pm$ 0°,19 pour la différence probable entre l'année météorologique et l'année civile. Mais la différence entre deux mois de décembre consécutifs peut dépasser très-notablement cette valeur de la différence probable, au point de porter de 6 à 7 dixièmes

de degré la différence entre l'année météorologique et l'année civile. Ainsi, la différence entre la température du mois de décembre des années 1839 et 1840 s'élève à + 7°,87, ce qui donne pour l'année météorologique 1840 une température de 0°,66 plus élevée que celle de l'année civile; dans un sens opposé, la différence entre la température du mois de décembre des années 1871 et 1872 est de — 7°,98, ce qui donne pour l'année météorologique 1872 une température de — 0°,67 plus basse que celle de l'année civile.

En partant des valeurs données plus haut pour la température moyenne des différents mois, et en tenant compte du nombre de jours de chaque mois, ce qui a été fait également pour chaque année isolée, on trouve pour la température moyenne

Hiver	0,75	écart probable	± 0,89
Printemps	8,92	«	± 0,64
Été	17,85	«	± 0,55
Automne	9,70	«	± 0,54
Année	9,345	écart probable	± 0,334

L'écart probable indiqué à côté de chaque saison, et de l'année, a été calculé par les formules ordinaires; c'est-à-dire, si $\pm \delta$, $\pm \delta'$, $\pm \delta''$ désignent l'écart probable pour chacun des trois mois formant une saison, l'écart probable de cette saison sera $= \pm \frac{1}{3} \sqrt{\delta^2 + \delta'^2 + \delta''^2}$, et celui de l'année entière $= \pm \frac{1}{12} \sqrt{\Sigma \delta^2}$, en désignant par $\Sigma \delta^2$ la somme des carrés des écarts probables des 12 mois.

J'ai calculé pour chaque année météorologique la température de chaque saison et de l'année entière, en tenant compte du nombre de jours des différents mois, et la comparaison avec les valeurs moyennes m'a donné pour les écarts les chiffres inscrits dans le tableau suivant; l'absence de signe indique un écart positif, ou une température plus élevée que la moyenne.

Écarts des saisons et de l'année météorologique

	Hiver	Printemps	Été	Automne	Année		Hiver	Printemps	Été	Automne	Année
1826	—1,17	0,[illegible]	1,21	[illegible]	[illegible]	1851	0,36	—1,31	—0,65	—2,[illegible]	—[illegible]
27	—1,02	1,17	1,[illegible]	—[illegible]	[illegible]	52	—0,3[illegible]	—1,0[illegible]	—0,77	[illegible]	—0,47
28	2,48	1,[illegible]	0,14	[illegible]	[illegible]	53	1,2[illegible]	—[illegible]	—[illegible]	—[illegible]	—[illegible]
29	—0,33	0,[illegible]	—0,97	—1,[illegible]	—0,[illegible]	54	—1,7[illegible]	0,16	—1,[illegible]	—[illegible]	—[illegible]
30	—2,24	1,[illegible]	[illegible]	—[illegible]	—[illegible]	55	[illegible]	—[illegible]	—[illegible]	[illegible]	—0,17
1831	—[illegible]	1,[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1856	[illegible]	—0,1[illegible]	[illegible]	—[illegible]	—[illegible]
32	[illegible],42	—0,[illegible]	[illegible]	—0,0[illegible]	[illegible]	57	—0,[illegible]	—[illegible]	[illegible]	[illegible]	—[illegible]
33	1,47	0,[illegible]	—[illegible]	[illegible]	[illegible]	58	—1,5[illegible]	—[illegible]	—[illegible]	[illegible]	—[illegible]
34	2,[illegible]	0,[illegible]	[illegible]	1,7[illegible]	2,1[illegible]	59	0,51	[illegible]	1,[illegible]	[illegible]	[illegible]
35	[illegible]	0,[illegible]	1,11	—[illegible]	0,1[illegible]	60	—0,4[illegible]	—0,[illegible]	—1,57	—1,[illegible]	—0,[illegible]
1836	—1,71	—0,[illegible]	[illegible]	—0,2[illegible]	—1,44	1861	—[illegible]	0,24	0,24	1,1[illegible]	0,[illegible]
37	[illegible]	—[illegible]	[illegible]	—[illegible]	—[illegible]	62	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1,2[illegible]	0,[illegible]
38	—2,1[illegible]	—[illegible]	—[illegible]	[illegible]	—[illegible]	63	1,[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
39	—[illegible]	—1,[illegible]	[illegible]	[illegible]	—0,1[illegible]	64	—1,[illegible]	[illegible]	—[illegible]	—[illegible]	—0,2[illegible]
40	[illegible]	—[illegible]	—0,71	—[illegible]	—0,1[illegible]	65	—[illegible]	[illegible]	[illegible]	1,[illegible]	0,7[illegible]
1841	—[illegible]	[illegible]	—1,31	0,7[illegible]	—0,4[illegible]	1866	2,[illegible]	—[illegible]	—0,1[illegible]	[illegible]	0,70
42	—1,49	0,32	0,78	—1,2[illegible]	—0,1[illegible]	67	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—[illegible]	0,61
43	1,11	—0,53	—1,31	0,31	—0,2[illegible]	68	[illegible]	1,[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,58
44	0,27	0,29	—1,0[illegible]	0,62	0,0[illegible]	69	[illegible]	0,[illegible]	—[illegible]	—0,1[illegible]	0,91
45	—1,09	—1,35	—1,23	0,[illegible]	—0,67	70	—[illegible]	[illegible]	1,1[illegible]	—[illegible]	0,24
1846	1,94	0,39	1,1[illegible]	0,53	1,[illegible]	1871	—[illegible]	[illegible]	—0,[illegible]	—0,21	—0,16
47	—1,[illegible]	—0,[illegible]	—1,17	—1,17	—1,07	72	—1,[illegible]	[illegible]	—[illegible]	1,[illegible]	0,[illegible]
48	—[illegible]	[illegible]	—[illegible]	—1,[illegible]	—[illegible]	73	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
49	0,93	—1,32	—0,12	—0,41	—0,[illegible]	74	—[illegible]	—[illegible]	0,[illegible]	[illegible]	0,10
50	—0,45	—1,81	—0,72	—1,0[illegible]	—0,[illegible]	75	—[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,39

Il est facile de voir que les écarts observés sont en général supérieurs à ceux auxquels on peut s'attendre, d'après le calcul des probabilités, ce qui équivaut à dire que les circonstances accidentelles tendant à modifier dans un sens la température, à un moment donné, exercent en général leur influence pendant une période plus longue que la durée d'un mois. C'est ce qui ressort de la valeur de l'écart probable pour chaque saison et pour l'année entière, calculée par la somme des carrés de tous les écarts observés. Ces valeurs sont :

pour l'hiver	$\pm$ 1,043
le printemps	$\pm$ 0,715
l'été	$\pm$ 0,615
l'automne	$\pm$ 0,615
pour l'année	$\pm$ 0,463

chiffres, qui sont tous supérieurs à ceux qui avaient été obtenus plus haut, en partant de l'écart probable des différents mois. Si la différence entre la valeur numérique de l'écart probable, calculé d'une façon ou de l'autre, n'est pas très-considérable, il y a cependant une divergence assez sensible dans la répartition des écarts entre différentes limites de grandeur, suivant que l'on prend pour l'écart probable d'une saison, ou de l'année entière, la valeur $\pm \triangle'$, calculée d'après l'écart probable des différents mois, ou la valeur $\pm \triangle$ résultant de la comparaison des saisons et des années entre elles. C'est ce que montrent les chiffres du tableau suivant.

	Nombre d'écarts compris entre les limites									Nombre d'écarts compris entre les limites							
	$\pm \triangle'$	$\triangle'$ et $1\frac{1}{2}\triangle'$	$1\frac{1}{2}\triangle'$ et $2\triangle'$	$2\triangle'$ et $2\frac{1}{2}\triangle'$	$2\frac{1}{2}\triangle'$ et $3\triangle'$	$3\triangle'$ et $3\frac{1}{2}\triangle'$	$3\frac{1}{2}\triangle'$ et $4\triangle'$	$4\triangle'$ et $4\frac{1}{2}\triangle'$	plus grands que $4\frac{1}{2}\triangle'$	$\pm \triangle$	$\triangle$ et $1\frac{1}{2}\triangle$	$1\frac{1}{2}\triangle$ et $2\triangle$	$2\triangle$ et $2\frac{1}{2}\triangle$	$2\frac{1}{2}\triangle$ et $3\triangle$	$3\triangle$ et $3\frac{1}{2}\triangle$	$3\frac{1}{2}\triangle$ et $4\triangle$	plus grands que $4\frac{1}{2}\triangle$
	°									°							
Hiver	0,80	16	6	10	7	5	3	0	3	1,043	17	7	13	6	4	0	1	2
Printemps	0,64	13	11	10	5	6	1	1	3	0,715	13	13	10	7	2	2	1	2
Été	0,55	13	9	8	8	7	1	3	1	0,615	13	10	9	12	2	1	3	0
Automne	0,51	11	12	7	8	6	4	1	1	0,615	12	12	11	8	4	2	0	1
Année	0,334	7	9	11	6	5	7	4	1	0,463	11	13	9	8	7	1	0	1
Moyenne		12,0	9,1	9,2	6,8	5,8	3,2	1,8	1,8		13,2	11,0	10,1	8,2	3,8	1,2	1,0	1,2
Nombre th.		13,20	11,80	9,42	6,66	4,33	2,44	1,24	0,91		13,20	11,80	9,42	6,66	4,33	2,44	1,24	0,91

Si la répartition des écarts entre les différentes limites de grandeur par rapport à $\triangle$ ne s'écarte pas trop de celle qu'indique la théorie, la divergence est beaucoup plus sensible en évaluant ces limites par rapport

à $\triangle'$, et elle a lieu dans ce sens de donner un nombre trop faible d'écarts peu considérables, et un nombre trop fort d'écarts d'une valeur un peu élevée. Ainsi, en prenant le nombre total d'écarts compris entre 0 et $2\,\triangle'$, on en trouve dans l'année 33, et, par conséquent, 17 supérieurs à $2\,\triangle'$; dans la moyenne des quatre saisons et de l'année les chiffres sont respectivement 37,4 et 12,6, tandis que la répartition théorique donnerait les chiffres 41,08 et 8,92. Si les limites sont calculées par rapport à $\triangle$, on trouve pour l'année 41 écarts inférieurs à $2\,\triangle$ et 9 supérieurs à cette limite, savoir exactement la répartition théorique; pour la moyenne des quatre saisons et de l'année, les chiffres sont respectivement 42,8 et 7,2. Il ressort clairement de cette discussion, que les circonstances accidentelles, tendant à modifier dans un certain sens la température à une certaine époque de l'année, exercent une influence prédominante dans le même sens pendant une période dépassant fréquemment les limites d'un mois, quelquefois même pendant une grande partie de l'année; il n'est cependant jamais arrivé que l'écart des 12 mois ait présenté le même signe.

Un autre point de vue, auquel on peut considérer la variabilité de la température à la même époque de l'année, est celui du retour d'écarts de même signe, pour le même mois, pendant une série d'années consécutives. Si pendant plusieurs années consécutives le même mois est, ou notablement plus froid, ou notablement plus chaud que ne le comporte la valeur normale, il faudra nécessairement, pour arriver à une compensation approximative des écarts, un laps de temps beaucoup plus considérable, puisqu'il suffira d'un petit nombre d'années pour modifier sensiblement le chiffre de la moyenne, suivant qu'un mois aura été froid ou chaud pendant ces années.

L'étude de cette question peut se faire de deux manières, ou bien en partageant la série complète des 50 années en un certain nombre de sous-séries, que l'on compare entre elles, ou bien en examinant la modification introduite dans la température d'un mois par l'adjonction d'un certain nombre d'années à la moyenne déduite des années antérieures.

Quant au mode de subdivision de la série entière, il est préférable, pour rendre les résultats plus comparables entre eux, et pour éviter ce qu'il y aurait d'arbitraire à un mode de groupement réunissant un nombre tantôt plus grand, tantôt plus faible d'années, de s'en tenir à la division par périodes de 5 années, ou lustres, adoptée par le congrès météorologique de Vienne. J'ai obtenu de cette façon les chiffres indiqués au tableau suivant.

Moyennes mensuelles de la température par lustres

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septbre.	Octobre	Novbre.	Décembre
1826–30	−2°,34	0°,51	6°,02	10°,05	13°,58	16°,67	19°,48	18°,20	14°,63	9°,81	3°,93	1°,33
1831–35	0,45	2,92	5,13	8,72	14,61	17,39	19,52	18,71	14,98	10,25	4,69	1,71
1836–40	−0,89	1,15	3,86	7,29	11,89	17,30	18,21	17,82	13,29	9,35	5,50	1,25
1841–45	−0,10	0,18	4,74	9,06	12,81	16,55	17,18	16,67	15,07	9,44	5,25	1,48
1846–50	−0,91	2,78	3,89	7,84	13,30	16,80	18,50	17,40	13,70	9,46	4,07	−0,69
1851–55	0,89	0,83	3,18	8,41	11,71	15,96	18,00	17,56	13,73	10,02	4,11	−0,46
1856–60	0,54	0,85	4,53	8,90	12,35	16,81	18,81	18,24	14,64	10,30	3,60	0,83
1861–65	0,00	1,35	4,91	10,38	14,59	16,80	19,17	18,48	14,90	10,82	5,54	0,71
1866–70	0,97	4,06	4,16	9,61	14,53	17,37	19,61	17,66	15,53	9,52	4,09	1,63
1871–75	0,58	1,30	5,53	9,43	12,68	16,46	19,61	18,41	16,16	9,76	4,71	−0,38
1826–75	−0,079	1,598	4,597	8,967	13,197	16,809	18,807	17,910	14,659	9,879	4,552	0,800

Si l'on compare pour les différents mois les écarts formés par les moyennes de ces périodes de 5 ans avec la moyenne générale, et ceux que l'on a obtenus pour les années prises individuellement, on peut reconnaître s'il existe réellement une cause ramenant périodiquement des écarts analogues pendant une série d'années et des écarts opposés pendant une autre série d'années. Si une pareille cause n'existe pas, tous les chiffres représentant, soit l'écart moyen, soit l'écart probable, d'un lustre, devraient être dans le rapport de 1 à $\sqrt{5}$ à ceux calculés par les années individuelles, et l'on devrait obtenir la même valeur de l'erreur moyenne, qu'elle soit calculée par l'accord des lustres entre eux, ou par celui des années entre elles. Dans le cas, au contraire, où une pareille cause existerait, l'on devrait trouver l'erreur moyenne plus forte, en la

calculant d'après l'accord des lustres entre eux, et de même, pour les lustres, des écarts plus forts que ceux donnés par le rapport 1 à $\sqrt{5}$. Les résultats de cette comparaison sont donnés dans le tableau suivant, dans lequel m et m' représentent l'écart moyen d'une année et d'un lustre, calculés l'un et l'autre par la moyenne arithmétique des écarts; δ et δ' l'écart probable d'une année et d'un lustre, calculés l'un et l'autre par la somme des carrés des écarts; enfin μ et μ' l'erreur moyenne de la moyenne, calculée, l'une par l'accord des années entre elles, l'autre par l'accord des lustres entre eux.

	Écart moyen d'une année m	$\frac{m}{\sqrt{5}}$	Écart moyen d'un lustre m'	Écart probable d'une année δ	$\sqrt{5}$	Écart probable d'un lustre δ'	Erreur moyenne de la moyenne : par années μ	par lustres μ'
	±	±	±	±	±	±	±	±
	°1,87	°0,836	°0,782	°1,63	0,729	°0,697	°0,342	°0,327
Février	1,53	0,684	0,999	1,336	0,597	0,838	0,280	0,393
Mars	1,26	0,563	0,671	1,10	0,492	0,575	0,231	0,270
Avril	1,18	0,528	0,737	1,02	0,456	0,646	0,211	0,303
Mai	1,42	0,635	0,917	1,21	0,541	0,743	0,253	0,348
Juin	1,04	0,456	0,325	0,885	0,396	0,304	0,185	0,142
Juillet	1,22	0,546	0,669	1,01	0,452	0,576	0,212	0,261
Août	1,17	0,523	0,493	0,94	0,420	0,415	0,198	0,194
Septembre	1,17	0,523	0,665	0,96	0,429	0,595	0,200	0,279
Octobre	0,90	0,402	0,375	0,78	0,349	0,316	0,163	0,148
Novembre	1,25	0,559	0,589	1,025	0,458	0,468	0,215	0,220
[illegible]	1,84	0,823	0,695	1,62	0,725	0,702	0,339	0,263
Moyenne	±1,321	±0,590	±0,659	±1,126	±0,504	±0,561	±0,236	±0,262

Les chiffres inscrits dans ce tableau montrent que, pour quelques mois, en particulier ceux de février, mars, avril, mai, juillet et septembre, la compensation des écarts dans une période de cinq ans n'est pas à beaucoup près aussi complète que celle à laquelle on devrait s'attendre, si des circonstances accidentelles n'avaient pas influé dans le même sens pendant une série d'années, leur influence ayant agi dans le sens opposé pendant une autre série d'années. Pour ces 6 mois, par conséquent l'erreur moyenne de la température, déduite de l'accord des an-

nées entre elles, peut être inférieure au chiffre de l'incertitude réelle, par suite de la prédominance de causes agissant dans le même sens pendant plusieurs années consécutives. Dans les mois de juin et de décembre, au contraire, la compensation des écarts dans une période de cinq ans est beaucoup plus complète que celle à laquelle on pouvait s'attendre, des écarts, même considérables et en sens opposé, se succédant d'une année à l'autre, au lieu d'être groupés par séries d'années. Pour les quatre autres mois, la compensation des écarts dans une période de cinq ans est sensiblement égale à celle qui est donnée par le calcul des probabilités. Dans la moyenne des douze mois, l'écart moyen et l'écart probable des lustres dépasse un peu le rapport de 1 à $\sqrt{5}$, relativement à l'écart moyen et à l'écart probable des années, et l'erreur moyenne calculée par l'accord des lustres entre eux est légèrement supérieure à celle que donne l'accord des années entre elles. Il faudrait, du reste, pour une étude complète de cette question, pouvoir baser les recherches sur un nombre d'années plus grand que celui dont nous disposons, le chiffre de dix lustres étant insuffisant pour que l'on puisse s'attendre à trouver tous les écarts qui peuvent se présenter dans une période de cinq ans.

Je vais maintenant aborder l'autre point de vue, sous lequel la question peut être étudiée, savoir la comparaison des moyennes mensuelles déduites de deux séries d'années. Je mettrai en regard la température de chaque mois, telle que je l'ai déduite dans mon premier mémoire de la série des 35 années 1826-60, avec son erreur moyenne, et celle qui est obtenue par la moyenne des 50 années 1826-75. Les deux dernières colonnes du tableau suivant renferment la différence entre ces deux moyennes, ainsi que le chiffre de la différence probable d calculée de la manière suivante.

Si $\pm m$ représente pour un mois l'écart moyen d'une année avec la moyenne de n années, la somme des températures, pour ce mois, d'un nombre n' d'années, faisant partie de la série entière, sera affectée d'une incertitude probable égale à $\pm\sqrt{n'm^2}$, dans le cas où ces n' années ne

présenteraient pas de différence systématique avec les $n - n'$ autres années, dans un sens ou dans l'autre, et où par conséquent les écarts de ces n' années avec la moyenne générale seraient analogues, quant à leur signe et à leur grandeur, à ceux des autres années. Si de la somme des températures pour les n années on retranche celle de ces n' années, pour avoir la somme des températures des $n - n'$ autres années, cette dernière somme sera affectée d'une incertitude probable égale à $\pm 1\ n'm^2$, et par suite la différence probable de la moyenne de ces $n - n'$ années avec celle des n années sera $d = \pm \frac{1}{n - n'} \sqrt{n'm^2}$.

	1826-60		1826-75		Différence.	Diff probable.
	Temp. moyenne. t'	Erreur moyenne. μ'	Temp. moyenne. t	Erreur moyenne. μ	$t - t'$	d
		±		±		±
Janvier	— 0°,34	0°,43	— 0°,079	0°,342	0°,261	0°,207
Février. . . .	1,32	0,31	1,598	0,280	0,278	0,169
Mars	4,18	0,28	4,597	0,231	0,117	0,140
Avril	8,61	0,25	8,967	0,211	0,357	0,131
Mai.	12,88	0,28	13,197	0,253	0,317	0,157
Juin	16,78	0,22	16,809	0,185	0,029	0,115
Juillet	18,53	0,28	18,807	0,212	0,277	0,135
Août	17,80	0,28	17,910	0,198	0,110	0,130
Septembre . . .	14,29	0,24	14,659	0,200	0,369	0,130
Octobre. . . .	9,81	0,19	9,879	0,163	0,069	0,100
Novembre. . .	4,45	0,27	4,552	0,215	0,102	0,139
Décembre. . .	0,86	0,40	0,800	0,339	—0,060	0,204
Moyennes. . .	9,122 ±0,085	±0,286	9,308 ±0,070	±0,236	0,185 ±0,043	±0,146

Pour la moitié des mois, la différence $t - t'$ entre la moyenne des 50 années, et celle des 35 premières, est comprise en dedans des limites de l'incertitude calculée par la formule indiquée plus haut, en faisant $n = 50$ et $n' = 15$; pour les six autres mois, la différence $t - t'$ dépasse les limites de l'incertitude $\pm d$.

La moyenne arithmétique des valeurs de $\pm d$ pour les douze mois est $\pm 0°,146$, tandis que la moyenne arithmétique des valeurs numéri-

ques de $t—t'$, prise en faisant abstraction du signe, est $\pm$ 0°,195, soit très-peu supérieure seulement. Si l'on prend chaque mois isolément, on arrive ainsi à la conclusion, que l'adjonction des 15 dernières années n'a guère modifié la température des 35 années antérieures d'une quantité supérieure à celle à laquelle on pouvait s'attendre, d'après la variabilité de la température à l'époque correspondante. Il y a en effet autant de mois pour lesquels la différence est restée au-dessous du chiffre auquel on pouvait s'attendre, que de ceux pour lesquels elle l'a dépassé, et si dans la moyenne arithmétique des 12 mois on trouve une valeur un peu plus forte pour $\pm$ $(t—t')$ que pour $\pm$ d, la différence est peu considérable. Ce sont les mois d'avril et de septembre, dont la température a été le plus modifiée par l'adjonction des 15 dernières années, celles-ci ayant été de 1°,2 en moyenne plus chaudes que les 35 années antérieures ; pour ces deux mois la différence $t—t'$ est près de trois fois plus grande que la différence probable $\pm$ d.

La variabilité de la température est restée aussi sensiblement la même pendant les deux périodes, comme on peut le voir par le rapport des erreurs moyennes μ et μ', déduites de l'accord des années entre elles pendant la série entière, et pendant la série des 35 premières. En effet, dans la moyenne des 12 mois, on trouve pour μ $\pm$ 0°,236 et pour μ' $\pm$ 0°,286, nombres qui sont entre eux dans le rapport de 0,825 : 1, tandis que le rapport inverse de la racine carrée du nombre d'années, embrassées par les deux séries, 7,07 et 5,92, est 0,837 : 1.

Si les valeurs numériques des différences $t—t'$ pour les différents mois sont, les unes inférieures au chiffre auquel on pouvait s'attendre, les autres supérieures, mais pour 2 à 3 mois seulement d'une quantité un peu considérable, elles ont toutes le même signe positif, à l'exception du mois de décembre, qui seul a été plus froid pendant les 15 dernières années que pendant les 35 précédentes, et d'une faible quantité, de 0°,2 seulement. Il en résulte une différence de près de deux dixièmes de degrés, 0°,185, dans la moyenne annuelle, en calculant cette dernière par la moyenne arithmétique des 12 mois, tandis que la différence aurait

dû rester entre les limites de $\pm 0^{\circ},043$, chiffre auquel on arrive d'après les valeurs de d pour les différents mois, par la formule $\pm {}^{1}/_{12}\sqrt{\Sigma d^2}$. Si l'on calcule l'incertitude sur les deux moyennes par la formule $\pm {}^{1}/_{12}\sqrt{\Sigma \mu^2}$ et $\pm {}^{1}/_{12}\sqrt{\Sigma \mu'^2}$, on obtient respectivement $\pm 0^{\circ},070$ et $\pm 0^{\circ},085$; mais ces erreurs ne peuvent pas être considérées comme représentant leur incertitude réelle, puisque l'adjonction des 15 dernières années, qui aurait dû modifier de $\pm 0^{\circ},043$ la moyenne des 35 précédentes, a produit un changement de $0^{\circ},185$, soit plus du double de l'erreur moyenne obtenue pour la première série. Il est donc impossible d'affirmer qu'une nouvelle série d'années, ajoutée à celle des 50 dernières, ne modifie pas la moyenne annuelle d'une quantité supérieure à l'erreur moyenne $\pm 0^{\circ},070$ obtenue ci-dessus. L'élévation de la température moyenne des 50 années, relativement à celle de la série des 35 premières, ne peut pas, en grande partie du moins, être attribuée à un changement très-notable de la température de quelques mois, qu'un changement opposé dans celle d'autres mois n'aurait pas suffi à compenser, mais plutôt à une élévation de la température à laquelle tous les mois, à l'exception d'un seul, auraient participé, bien que dans une mesure un peu différente. On trouve là une confirmation de la remarque, déjà énoncée plus haut, et sur laquelle j'aurai encore l'occasion de revenir, savoir que la prédominance des circonstances accidentelles tendant à modifier la température dans un certain sens se prolonge quelquefois pendant une grande partie de l'année, et même pendant plusieurs années consécutives ; il en résulte que les températures moyennes des différentes années d'une même série, ou de différentes séries d'années, diffèrent entre elles d'une quantité supérieure à celle que lui assigne le calcul des probabilités, d'après les écarts sur les mois pris individuellement, ou d'après ceux sur les années.

L'étude de la loi, suivant laquelle la température varie dans le courant de l'année, peut se faire de la manière la plus simple à la fois, et la plus exacte, à l'aide de la formule périodique de Bessel, par laquelle la température t_M, à une époque quelconque de l'année, M, comptée en

degrés à partir du commencement de l'année civile, le 31 décembre à minuit, est donnée par la relation :

$$t_M = T + x \sin (X + M) + y \sin (Y + 2\,M) + z \sin (Z + 3\,M) + \text{etc.}$$

T, x, y, z, X, Y, Z, étant des constantes qui doivent être déterminées pour chaque localité par les observations. Si celles-ci font connaître la température t, t', t'', etc. à un certain nombre d'époques M, M′, M″, le nombre de ces données devant être de 7 au moins, puisque le nombre des inconnues est de 7, en tenant compte des termes du troisième ordre, on obtiendra un nombre correspondant d'équations ne renfermant chacune que les 7 inconnues. Comme les moyennes mensuelles fournissent 12 données, c'est-à-dire un nombre supérieur à celui des inconnues, il y a lieu de faire usage pour leur détermination de la méthode des moindres carrés; or, d'après la forme des équations, leur résolution est considérablement simplifiée dans le cas où les 12 valeurs observées correspondraient à 12 époques équidistantes, savoir M=15°, 45°, 75°..... jusqu'à 345°. La résolution par la méthode des moindres carrés aboutit, en effet, dans ce cas, si l'on désigne par t la température à une de ces époques, et par μ son erreur moyenne, aux équations finales :

$$12\,T = \Sigma\, t \pm \sqrt{\Sigma\, \mu^2}$$

$$6\,x \sin X = \Sigma\, t \cos M \pm \sqrt{\Sigma\, (\mu \cos M)^2}; \quad 6\,x \cos X = \Sigma\, t \sin M \pm \sqrt{\Sigma\, (\mu \sin M)^2}$$

$$6\,y \sin Y = \Sigma\, t \cos 2\,M \pm \sqrt{\Sigma\, (\mu \cos 2\,M)^2}; \quad 6\,y \cos Y = \Sigma\, t \sin 2\,M \pm \sqrt{\Sigma\, (\mu \sin 2\,M)^2}$$

$$6\,z \sin Z = \Sigma\, t \cos 3\,M \pm \sqrt{\Sigma\, (\mu \cos 3\,M)^2}; \quad 6\,z \cos Z = \Sigma\, t \sin 3\,M \pm \sqrt{\Sigma\, (\mu \sin 3\,M)^2}$$

lesquelles font connaître les 7 inconnues, en même temps que l'incertitude que l'on peut leur attribuer, en raison de la variabilité de la température et de l'erreur qui affecte les moyennes mensuelles.

Mais les moyennes mensuelles ne correspondent pas directement aux températures qu'il faudrait introduire comme données dans ces formules, soit à cause de la variation non uniforme de la température d'un mois à l'autre, d'où résulte une différence entre la moyenne mensuelle et la température correspondant au milieu du mois, soit à cause de l'inégale longueur des mois. Il y a donc lieu d'appliquer aux moyennes

mensuelles une double correction, dont celle qui tient à l'inégale longueur des mois dépend des différences premières de la température d'un mois à l'autre, et dont l'autre dépend des différences secondes. J'ai donné dans mon premier mémoire les coefficients par lesquels il faut multiplier les différences premières a, et les différences secondes b, pour obtenir ces deux corrections. Ces coefficients sont :

Janvier	$-0{,}009 \times a$	Juillet	$0{,}036 \times a$
Février	$0{,}018 \times a$	Août	$0{,}017 \times a$
Mars	$0{,}044 \times a$	Septembre	$0{,}015 \times a$
Avril	$0{,}042 \times a$	Octobre	$0{,}013 \times a$
Mai	$0{,}040 \times a$	Novembre	$0{,}011 \times a$
Juin	$0{,}038 \times a$	Décembre	$0{,}009 \times a$

Pour la correction dépendant de la différence seconde, on peut prendre pour tous les mois le même coefficient $-0{,}0416 \times b$. J'ai déterminé pour plus d'exactitude les différences a et b par deux approximations successives et j'ai obtenu les corrections indiquées au tableau suivant pour ramener les moyennes mensuelles à la température de 12 époques équidistantes. A l'aide de ces températures réduites, et en supposant l'incertitude sur ces températures réduites la même que pour les moyennes mensuelles, j'ai obtenu par la résolution numérique des équations finales :

$$T = 9^{\circ},341 \pm 0^{\circ},070$$

$x \sin X = -9^{\circ},096 \pm 0^{\circ},107$	$x \cos X = -2^{\circ},709 \pm 0^{\circ},089$
$y \sin Y = -0{,}284 \pm 0{,}099$	$y \cos Y = 0{,}416 \pm 0{,}098$
$z \sin Z = -0{,}101 \pm 0{,}099$	$z \cos Z = 0{,}046 \pm 0{,}099$

Dans le but de montrer jusqu'à quel point ces valeurs des constantes représentent la variation annuelle de la température, j'ai calculé pour chaque époque la température d'après ces constantes, en indiquant également la différence ε entre le chiffre ainsi obtenu, et celui qui a été donné par l'observation.

	Moyennes mensuelles	Correction	Température réduite à 12 époques équidistantes	Erreur moyenne	Température calculée	Différence ε Calcul moins observation
				±		
Janvier	— 0°,079	—0°,114	— 0°,193	0°,342	— 0°,220	—0°,027
Février	1,598	—0,021	1,577	0,280	1,516	—0,061
Mars	4,597	0,131	4,728	0,231	4,866	0,138
Avril	8,967	0,169	9,136	0 211	9,015	—0,121
Mai	13,197	0,190	13,387	0,253	13,405	0,018
Juin	16,809	0,184	16,993	0,185	17,079	0,086
Juillet	18,807	0,126	18,933	0,212	18,832	—0,101
Août	17,910	0,069	17,979	0,198	18,004	0,025
Septembre	14,659	0,009	14,668	0,200	14,730	0,062
Octobre.	9,879	—0,055	9,824	0,163	9,749	—0,075
Novembre.	4,552	—0,115	4,437	0,215	4,451	0,014
Décembre.	0,800	—0,145	0,655	0,339	0,701	0,046
Moyennes	9,308	0,036	9,344	±0,236	9,344	±0,064

Pour aucun des mois, la différence entre le chiffre calculé et le chiffre observé n'atteint la limite de l'incertitude, dont ce dernier est affecté, en raison des écarts dans la température du même mois d'une année à l'autre, et elle reste même considérablement au-dessous de cette limite. La moyenne arithmétique des valeurs numériques de ε est de $\pm\ 0°,064$, tandis que celle des chiffres représentant l'incertitude est de $\pm\ 0°,256$, soit trois à quatre fois plus grande.

La formule que l'on obtient, en introduisant dans la formule algébrique donnée plus haut les valeurs numériques des constantes, soit :

$$t_M = 9°,344 + 9°,491 \sin(253°25' + M) + 0°,504 \sin(325°40' + 2M) + 0°,111 \sin(294°22' + 3M)$$

donne ainsi pour 12 époques, également réparties dans le courant de l'année, des températures qui diffèrent des températures observées dans des limites bien inférieures à l'incertitude, dont ces dernières sont affectées; elle peut, par conséquent, être regardée comme représentant la variation annuelle de la température bien en dedans de la limite d'exactitude des observations. Si l'on voulait, en effet, calculer l'incertitude sur la valeur numérique des constantes par les écarts ε entre le chiffre cal-

culé par la formule et le chiffre observé, on obtiendrait des valeurs beaucoup plus faibles que celles qui ont été déduites plus haut de l'erreur moyenne sur les moyennes mensuelles. Comme le nombre des inconnues est de 7, et celui des équations de 12, et comme l'inconnue T a un poids égal à 12, et chacune des six inconnues, x sin X, x cos X, etc., un poids égal à 6, l'on aurait pour l'erreur moyenne de T, $\pm \sqrt{\frac{\Sigma \varepsilon^2}{12 \times 5}} = \pm 0^\circ,034$, et pour celle de l'une quelconque des quantités x sin X, x cos X, etc., $\pm \sqrt{\frac{\Sigma \varepsilon^2}{6 \times 5}} = \pm 0^\circ,048$, chiffres qui n'atteignent pas la moitié de ceux obtenus plus haut.

Si l'on compare cette formule à celle que j'avais trouvée dans mon premier mémoire, d'après la moyenne des 35 années 1826-60, savoir :

$$t_M = 9^\circ,16 + 9^\circ,16 \sin (253^\circ 1' + M) + 0^\circ,42 \sin (328^\circ 29' + 2M) + 0^\circ,16 \sin (269^\circ 38' + 3M)$$

on voit que la différence principale porte sur la température moyenne annuelle, qui a été élevée de près de deux dixièmes de degré par l'adjonction des 15 dernières années. Les divergences sont beaucoup moins grandes sur les termes périodiques, surtout sur le premier, qui représente le caractère le plus essentiel de la variation annuelle, soit par la grandeur numérique de son coefficient, soit par la circonstance qu'il ne donne lieu qu'à un seul minimum et à un seul maximum dans le courant de l'année. Les deux autres termes servent à exprimer l'accélération, ou le ralentissement, dans la marche ascendante ou descendante de la température dans le courant de l'année, telle qu'elle serait donnée par le premier terme, l'inégalité entre la durée de la période d'accroissement et celle de décroissement, et le déplacement des époques correspondant au minimum et au maximum annuels, qui, par suite, ne sont pas à 180° l'une de l'autre.

La division de l'année en périodes de cinq jours, ou pentades, permet d'étudier la marche annuelle de la température à des intervalles plus rapprochés et plus en détail, si l'on peut s'exprimer ainsi, qu'il n'est possible de le faire avec la division par mois. Cette étude sera l'objet du chapitre suivant, dans lequel je reviendrai sur les accidents, ou les irrégularités, qui se présentent dans la variation annuelle de la température.

§ 3. *Variation annuelle de la température d'après les moyennes des pentades.*

Les chiffres indiquant la température de chacune des pentades pour les 40 années 1826—65 ayant été publiés dans un précédent mémoire, il m'a paru inutile de les reproduire, d'autant plus que la température observée de chaque pentade peut se déduire de l'écart avec la température normale calculée pour l'époque correspondante, écart qui est donné dans un des tableaux suivants. Je me bornerai ainsi à indiquer la température observée pour chaque pentade des 10 dernières années, en donnant au-dessous les moyennes par périodes de cinq ans, ou par lustres.

Températures moyennes pour les périodes de cinq jours

	Janvier						Février					
	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-1
1866	2°,10	3,40	4,76	5,08	3,50	2,37	7,09	6,38	6,37	5°,90	4,86	3,46
1867	−0,84	5,45	3,45	3,35	1,66	4,44	4,02	6,02	5,46	6,96	5,90	4,25
1868	7,62	3,61	0,60	3,88	2,39	0,38	4,58	1,11	1,22	2,00	4,38	6,01
1869	3,12	1,20	0,20	1,07	−5,35	0,05	6,90	2,30	8,12	5,00	5,12	4,72
1870	0,51	5,05	3,44	0,54	−3,72	−4,73	−0,86	−0,42	−2,91	0,85	1,07	5,81
1871	−6,38	1,71	−5,71	0,89	−1,83	−2,27	−1,15	1,34	0,08	−0,48	2,42	6,89
1872	0,64	2,10	0,92	1,63	1,02	1,73	2,08	0,74	1,68	2,23	5,44	4,39
1873	1,15	0,16	2,17	5,01	2,31	−0,65	1,23	−0,01	−1,44	1,08	3,50	6,13
1874	2,88	−4,68	−2,73	0,01	1,79	1,38	2,51	0,90	−1,97	2,99	0,70	5,14
1875	0,29	1,12	−0,27	7,34	4,58	2,12	0,70	2,04	2,41	0,33	−0,92	1,70
Moy. 1826-30	−2,44	−2,63	−1,40	−3,06	−3,58	−1,03	−2,42	−0,81	1,02	−0,33	3,37	4,01
1831-35	−0,25	−0,72	1,37	1,62	0,50	0,60	0,17	3,84	2,43	1,85	2,81	5,24
1836-40	−1,51	−0,24	−2,01	−2,49	1,07	0,57	0,10	0,67	1,18	2,06	2,10	0,42
1841-45	0,29	1,86	−0,02	1,04	−1,29	1,23	−1,26	−2,11	−2,07	0,98	2,45	3,35
1846-50	2,47	−1,77	−3,19	−0,89	0,77	1,60	1,84	1,79	0,89	2,96	4,39	4,44
1851-55	−0,96	1,71	1,62	0,79	0,44	1,03	3,11	3,08	−0,50	−1,01	−0,20	1,42
1856-60	0,90	−0,33	−0,60	0,77	1,76	0,48	−1,09	−0,33	1,46	1,27	1,07	2,87
1861-65	−1,13	−1,31	−0,48	−2,06	1,84	2,65	2,81	0,28	−1,69	1,32	2,50	3,80
1866-70	−0,55	3,24	1,53	1,00	0,30	0,52	4,57	3,20	3,45	4,14	3,84	4,85
1871-75	0,32	−0,40	−1,49	3,10	1,57	0,52	0,12	0,61	−0,81	1,23	2,21	4,83
Moy. 1826-75	−0,780	−0,437	−0,525	−0,019	0,279	0,819	0,820	1,021	0,341	1,448	2,475	3,524

	Mars						Avril					
	2-6	7-11	12-16	17-21	22-26	27-31	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30
1866	4°,13	3,05	2,36	5,63	3,99	8,73	5,75	8°,80	10°,41	12°,02	8°,49	14,23
1867	1,43	5,33	8,73	5,67	8,00	6,70	6,80	8,89	10,16	11,72	10,79	9,69
1868	6,08	4,05	3,55	4,24	2,65	2,76	8,27	8,59	3,23	7,83	12,05	11,56
1869	1,15	0,03	1,53	4,36	3,69	2,51	5,07	10,26	14,22	7,72	10,79	14,03
1870	3,70	2,36	2,38	5,88	2,87	2,79	5,12	10,07	8,89	10,23	13,37	9,07
1871	2,03	7,01	0,33	1,67	7,98	4,77	5,03	8,73	11,80	12,12	11,72	10,75
1872	5,18	7,09	6,42	4,72	1,89	10,94	7,23	8,27	10,93	9,52	8,87	12,24
1873	6,01	6,27	3,27	7,42	7,89	10,09	10,32	5,15	7,69	11,26	8,24	4,06
1874	2,83	2,30	−0,51	7,57	6,61	10,21	9,31	7,10	8,77	10,92	13,10	12,70
1875	1,48	5,56	4,09	3,11	2,49	5,50	8,49	6,86	8,27	9,19	9,93	11,55
Moy. 1826-30	4,66	4,54	6,93	5,94	7,53	7,56	7,48	9,62	10,08	10,50	11,65	9,84
1831-35	5,23	4,50	4,51	4,08	4,22	8,01	8,93	8,69	8,34	7,54	9,39	9,21
1836-40	3,02	2,66	5,85	4,41	3,34	5,11	6,26	4,51	6,58	7,18	9,54	9,61
1841-45	2,12	2,56	5,21	3,69	6,01	7,42	7,42	7,16	6,15	9,29	11,64	12,76
1846-50	3,20	3,14	2,79	4,55	4,82	6,05	7,92	7,66	8,21	6,58	7,65	9,05
1851-55	0,00	1,94	3,39	4,15	4,19	5,91	6,08	7,86	9,12	10,89	8,75	7,79
1856-60	3,67	1,47	1,02	3,14	5,02	7,20	8,15	9,73	7,84	9,15	9,03	9,48
1861-65	4,79	5,53	3,94	4,19	4,22	5,86	7,76	9,08	9,68	11,10	11,99	12,81
1866-70	3,13	3,98	4,11	5,16	4,82	4,70	6,22	9,32	9,38	9,90	11,10	11,72
1871-75	3,95	6,21	4,66	4,99	5,67	8,30	8,21	7,22	9,49	10,60	10,77	10,26
Moy. 1826-75	3,309	3,571	4,173	4,717	5,164	6,611	7,445	8,086	8,547	9,274	10,151	10,249

Températures moyennes pour les périodes de cinq jours

	Mai						Juin					
	1–5	6–10	11–15	16–20	21–25	26–30	31–4	5–9	10–14	15–19	20–24	25–29
1866	11°,53	14°,00	9°,40	9°,92	10°,33	13°,12	15°,91	16°,51	19°,18	15°,47	20°,20	20°,44
1867	9,88	16,94	15,20	11,87	8,22	16,47	18,83	16,71	19,19	12,08	17,47	17,41
1868	15,96	15,42	16,81	17,03	19,40	21,87	18,17	16,64	14,24	20,47	19,09	20,24
1869	15,10	14,36	15,07	14,85	14,10	15,45	12,29	18,34	16,37	11,90	12,42	17,73
1870	8,24	10,75	15,54	19,26	20,51	17,52	16,83	14,59	19,77	20,77	22,81	18,00
1871	12,00	10,85	13,55	11,79	14,43	16,07	13,11	10,25	14,89	17,38	15,66	12,50
1872	14,32	11,33	7,88	15,35	10,72	13,69	11,31	12,59	15,58	19,56	18,84	19,10
1873	10,57	10,17	12,62	12,78	12,71	12,68	12,94	14,54	15,48	17,60	18,86	18,93
1874	8,59	7,22	7,49	7,18	13,66	16,51	20,36	20,72	19,07	13,64	17,28	14,66
1875	13,16	15,43	15,67	16,25	17,80	14,96	18,63	20,39	19,02	15,25	15,57	17,27
Moy. 1826-30	11,88	12,34	13,26	14,37	14,91	14,38	16,63	14,15	15,96	16,75	17,50	18,18
1831-35	12,74	14,82	14,49	14,24	16,34	14,96	15,70	16,56	17,83	17,70	19,64	16,71
1836-40	12,04	12,15	10,23	10,79	11,39	14,18	15,08	14,67	16,97	19,43	19,21	18,07
1841-45	12,67	10,73	12,21	11,95	14,04	14,64	15,79	15,51	16,94	17,16	17,20	16,62
1846-50	10,44	12,42	13,00	12,27	14,85	16,05	16,77	16,45	15,39	15,94	17,60	18,42
1851-55	9,79	9,61	11,33	12,17	13,89	12,98	13,79	16,18	16,18	14,71	15,58	17,84
1856-60	8,98	10,87	12,12	13,73	14,68	13,35	15,68	16,17	16,36	16,15	16,22	19,71
1861-65	12,26	13,89	13,84	14,77	15,07	16,79	17,16	17,24	15,39	16,41	17,73	17,39
1866-70	12,14	14,29	14,40	14,59	14,51	16,89	16,41	16,56	17,75	16,14	18,40	18,76
1871-75	11,73	11,00	11,44	12,67	13,86	14,78	15,27	15,70	16,81	16,69	17,24	16,49
Moy. 1826-75	11,467	12,211	12,633	13,157	14,355	14,899	15,827	15,919	16,558	16,709	17,631	17,822

	Juillet						Août					
	30–4	5–9	10–14	15–19	20–24	25–29	30–3	4–8	9–13	14–18	19–23	24–28
1866	18°,09	16°,73	20°,97	22°,26	17°,27	17°,48	15°,33	17°,68	14°,10	16°,22	17°,18	18°,31
1867	18,62	16,02	17,67	18,65	19,65	17,22	15,69	16,77	20,48	20,76	21,57	17,79
1868	15,59	15,86	18,85	20,02	23,46	22,58	19,03	20,01	21,90	19,34	16,81	16,59
1869	13,60	20,58	23,09	20,80	22,74	20,96	20,55	19,68	15,72	16,04	16,28	18,34
1870	16,75	24,56	22,33	20,79	22,86	21,85	21,01	18,04	16,60	18,16	14,06	14,82
1871	18,28	17,65	18,21	23,97	20,30	18,13	16,17	15,70	19,34	20,04	19,52	20,71
1872	18,98	17,76	18,60	17,72	21,28	24,52	17,24	16,87	17,06	18,56	17,70	16,89
1873	19,25	21,90	20,54	18,85	20,46	21,80	23,65	21,93	18,56	22,34	17,55	20,22
1874	21,33	22,86	22,95	22,44	20,71	16,73	18,46	19,03	16,58	15,72	16,54	15,76
1875	18,20	18,66	16,09	15,65	16,93	17,80	18,81	14,73	21,18	21,19	21,43	19,63
Moy. 1826-30	20,52	19,47	18,82	19,76	18,83	20,28	19,98	19,52	19,37	17,85	17,38	16,73
1831-35	17,61	19,63	20,14	20,24	19,62	18,99	20,00	18,67	20,26	19,57	18,98	16,41
1836-40	17,37	19,30	19,22	19,59	16,99	16,88	17,96	18,72	18,54	17,90	17,17	17,46
1841-45	17,89	18,21	16,18	17,68	16,49	16,73	15,93	16,82	16,68	16,34	17,74	16,19
1846-50	17,19	19,62	17,67	19,45	19,06	17,65	18,91	18,21	18,43	17,89	16,91	15,43
1851-55	17,03	18,67	17,65	17,17	19 60	18,38	18,95	16,91	16,21	17,59	18,12	18,03
1856-60	17,35	18,24	17,77	20,96	19,45	18,46	19,20	19,67	19,20	18,30	15,91	17,49
1861-65	17,11	18,60	18,31	19,54	20,09	20,08	20,11	20,09	19,40	19,53	17,21	16,33
1866-70	16,53	18,75	20,58	20,50	21,20	20,02	18,32	18,44	17,76	18,10	17,18	17,17
1871-75	19,21	19,77	19,28	19,73	19,94	19,80	18,75	17,65	18,54	19,57	18,55	18,64
Moy. 1826-75	17,781	19,025	18,563	19,462	19,126	18,726	18,810	18,472	18,439	18,264	17,514	16,989

Températures moyennes pour les périodes de cinq jours

	Septembre						Octobre					
	29-2	3-7	8-12	13-17	18-22	23-27	28-2	3-7	8-12	13-17	18-22	23-27
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1867	10,03	10,61	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10,14	7,40	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1868	15,61	12,40	12,05	15,90	14,59	14,65	14,72	11,39	11,73	12,19	8,18	10,21
1869	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1870	15,80	15,87	15,14	13,99	12,63	10,99	11,66	10,26	10,52	10,33	8,32	10,01
1871	19,71	21,69	18,08	16,91	14,04	16,00	14,08	10,52	12,29	7,15	10,11	6,87
1872	16,09	19,59	18,47	18,25	13,46	10,63	14,68	11,46	10,29	7,09	10,12	10,10
1873	16,55	13,75	15,35	13,80	16,16	12,22	13,80	16,11	9,25	11,75	9,91	8,43
1874	17,07	16,94	15,73	14,09	15,97	17,11	15,24	9,86	10,18	11,04	12,99	5,33
1875	15,95	15,66	18,00	17,56	19,00	17,55	12,21	13,75	9,60	7,66	9,53	6,62
Moy. [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1831-35	15,69	10,29	15,19	13,77	14,68	13,49	14,48	13,33	11,89	10,67	8,21	7,83
1836-40	15,82	14,30	14,41	12,21	12,56	12,27	12,57	11,82	10,68	9,57	8,97	7,94
1841-45	16,83	16,53	16,27	15,76	14,06	12,98	13,69	13,42	10,99	8,61	6,92	7,81
1846-50	16,19	15,42	14,46	12,60	12,82	13,28	11,79	11,80	10,20	9,01	9,46	7,63
1851-55	16,51	14,51	13,97	15,11	14,13	11,36	12,04	12,34	11,54	9,22	8,30	9,13
1856-60	17,02	15,27	14,70	14,71	13,99	14,46	13,48	12,29	11,52	10,57	10,71	7,95
1861-65	16,83	16,94	15,82	14,28	13,95	13,94	12,78	11,38	11,96	11,13	10,53	10,17
1866-70	16,78	17,55	16,66	15,84	14,24	13,52	13,70	11,31	10,71	10,95	8,12	8,27
1871-75	17,07	17,53	17,13	16,10	15,73	14,70	14,00	12,34	10,32	8,94	10,53	7,47
Moy. 1826-75	16,452	16,040	15,394	14,522	13,928	13,575	13,284	12,230	10,961	9,822	9,043	8,408

	Novembre						Décembre						
	28-1	2-6	7-11	12-16	17-21	22-26	27-1	2-6	7-11	12-16	17-21	22-26	27-31
1866	6°20	6°84	5°95	8°53	1°86	3°13	0°86	3°09	5°37	6°31	1°24	-2°26	5°10
1867	5,59	4,04	3,72	6,36	4,39	-0,73	0,80	-1,30	-2,48	3,17	2,20	-0,98	-3,71
1868	5,67	6,62	0,87	1,62	0,09	3,85	3,78	6,86	9,50	6,82	4,65	8,47	6,85
1869	-0,88	6,69	5,97	4,93	5,60	1,53	6,24	-1,45	0,76	4,28	6,33	0,66	-7,54
1870	8,24	4,60	3,26	3,64	2,99	7,23	4,20	-4,74	-5,16	5,64	5,64	-7,52	-6,43
1871	5,51	5,05	4,50	3,13	-0,10	-1,43	-0,25	-4,04	-7,92	-6,42	-2,00	-2,60	-4,81
1872	9,00	8,44	7,08	2,12	6,26	9,28	9,82	5,57	6,75	1,24	2,62	1,79	2,07
1873	5,67	7,64	7,24	3,83	0,64	6,29	6,42	-0,50	-0,92	-2,33	3,78	0,74	-0,29
1874	7,02	5,62	5,59	1,30	5,59	-1,23	4,73	1,44	3,42	1,83	-3,15	-3,42	-4,00
1875	7,36	8,12	10,34	7,38	5,71	0,58	-2,39	-3,33	-4,58	-0,86	0,33	3,72	0,83
Moy. 1826-30	6,48	4,61	6,32	5,88	2,58	1,12	2,74	2,41	3,68	0,97	0,97	-0,06	-1,24
1831-35	7,49	7,48	6,30	2,87	3,25	3,24	4,01	3,83	2,79	0,53	1,91	1,37	-0,32
1836-40	5,24	6,09	5,96	6,33	5,87	3,45	4,21	2,25	2,19	0,74	-0,23	1,79	-0,57
1841-45	6,92	6,45	4,17	6,50	4,88	4,30	4,52	2,47	1,01	0,93	2,24	0,20	1,37
1846-50	6,97	6,40	4,53	2,99	2,78	4,81	2,38	2,52	0,14	-1,01	0,37	-1,16	-1,77
1851-55	8,12	6,04	4,54	4,51	3,65	3,74	1,21	0,47	0,03	-0,32	-2,17	0,56	-1,76
1856-60	6,94	5,20	3,50	2,30	2,44	2,58	4,53	1,76	2,39	-0,08	-2,23	1,26	1,67
1861-65	8,74	7,27	6,25	5,45	3,35	6,01	3,89	2,63	1,62	1,41	0,99	-1,72	-1,14
1866-70	4,96	5,88	3,77	5,02	2,99	3,09	3,18	0,49	1,60	5,24	4,01	-0,34	-1,15
1871-75	6,91	6,97	7,07	3,55	3,62	2,70	3,67	-0,17	-0,65	-1,31	0,32	0,05	-1,24
Moy. 1826-75	6,876	6,299	5,242	4,540	3,541	3,496	3,434	1,966	1,479	0,651	0,616	0,197	-0,615

Les écarts que l'on rencontre d'une année à l'autre, dans la température de la même pentade, sont, comme l'on pouvait s'y attendre, notablement supérieurs à ceux des moyennes mensuelles; l'on trouve entre les valeurs extrêmes des différences qui s'élèvent à 18 ou 20 degrés en hiver, et qui sont la moitié moindres en été. Si l'on compare néanmoins les écarts des pentades entre elles et ceux des mois entre eux, dans la même saison, leur rapport n'est pas aussi considérable que celui auquel on pourrait s'attendre d'après leur durée respective. La durée du mois étant 6 fois plus longue que celle de la pentade, le rapport de la grandeur numérique des écarts devrait être celui de $\sqrt{6}$: 1, dans le cas où l'influence des circonstances accidentelles modifiant la température dans un certain sens ne se prolongerait pas en moyenne au delà d'un intervalle de cinq jours. Mais, comme nous l'avons déjà vu, l'influence exercée par les circonstances accidentelles dans le même sens se prolonge assez fréquemment, bien qu'avec une intensité inégale, pendant un intervalle qui dépasse non-seulement la durée de la pentade, mais celle du mois, quelquefois une grande partie de l'année. Il en résulte que les écarts des années entre elles, des saisons entre elles, des mois entre eux, sont supérieurs à ceux que l'on devrait s'attendre à trouver d'après la durée de ces périodes respectives. L'écart probable de l'une des 18 pentades, comprises dans les 3 mois d'hiver, est de $\pm$ 2°,30, tandis que celui des mois est de $\pm$ 1°,53, nombres qui sont entre eux dans le rapport de 1,5 : 1, tandis que, d'après la durée, le rapport devrait être de 2,25 : 1. Pour l'une des 19 pentades, comprises dans les 3 mois d'été, l'écart probable est en moyenne de $\pm$ 1°,62, celui des mois est de $\pm$ 0°,95; le rapport de ces deux nombres est celui de 1,7 : 1.

La variabilité du climat, accusée par les différences dans la température de la même période de cinq jours, peut être étudiée, soit au point de vue de la modification introduite dans la température moyenne d'une pentade par l'adjonction d'une série de 10 années à celle des 40 années 1826-65, soit à celui de la variabilité exprimée par l'écart probable, en calculant celui-ci d'après les observations de 40 années, ou

d'après celles des 50 années, soit enfin au point de vue de la distribution des écarts, quant à leur signe et à leur grandeur, dans cette dernière période.

J'ai, à cet effet, mis en regard dans les tableaux suivants la température moyenne t' de chaque pentade d'après la première série de 40 années, avec son erreur moyenne μ', et la température moyenne t d'après la série entière des 50 années, avec son erreur moyenne μ. Les deux colonnes suivantes renferment la différence $t—t'$ entre les deux moyennes, ainsi que la différence probable qui devrait résulter de l'adjonction de 10 années à la première série. Cette différence probable a été calculée par la formule déduite dans le chapitre précédent, d'après laquelle, si l'on désigne par $\pm m$ l'écart moyen d'une pentade, on a pour la différence probable, $d = \pm \frac{1}{40}\sqrt{10.m^2}$. J'indique ensuite l'écart probable δ' d'une pentade, calculé dans la série des 40 années, et l'écart probable δ, calculé dans la série entière des 50 années. Les dernières colonnes se rapportent à la distribution des écarts pendant la série des 50 années, quant à leur signe, et quant à leur grandeur, les colonnes successives indiquant le nombre d'écarts compris entre les limites marquées par les différents multiples de δ.

	1826-65		1826-75		Différence	Différence prob.	Écart probable d'une pentade		Nombre d'écarts		NOMBRE D'ÉCARTS COMPRIS ENTRE LES LIMITES							
	température moy. t'	erreur moy. μ'	température moy. t	erreur moy. μ	$t-t'$	d	1826-65 δ'	1826-75 δ	négatifs	positifs	0 et $\frac{1}{2}\,\delta$	$\frac{1}{2}\,\delta$ et δ	δ et $\frac{3}{2}\,\delta$	$\frac{3}{2}\,\delta$ et $2\,\delta$	$2\,\delta$ et $\frac{5}{2}\,\delta$	$\frac{5}{2}\,\delta$ et $3\,\delta$	$3\,\delta$ et $\frac{7}{2}\,\delta$	plus grands que $\frac{7}{2}\,\delta$
	°	± °	°	± °	°	± °	± °	± °										
1-5 Janv.	−0,94	0,49	−0,780	0,452	0,160	0,203	2,10	2,21	23	27	15	11	11	4	4	2	2	1
6-10 «	−0,90	0,49	−0,437	0,470	0,463	0,212	2,11	2,24	22	28	13	10	13	5	3	5	1	0
11-15 «	−0,66	0,70	−0,525	0,583	0,135	0,258	2,97	2,78	24	26	12	12	12	8	3	1	1	1
16-20 «	−0,54	0,57	−0,019	0,527	0,521	0,213	2,45	2,51	23	27	11	12	9	8	6	3	1	0
21-25 «	0,19	0,65	0,279	0,556	0,089	0,251	2,78	2,65	26	24	8	16	12	4	4	3	3	0
26-30 «	0,89	0,56	0,819	0,476	−0,071	0,211	2,39	2,27	20	30	13	15	5	6	5	5	1	0
31-4 Févr.	0,45	0,60	0,826	0,534	0,376	0,229	2,56	2,54	28	22	13	14	12	2	6	2	0	1
5-9 «	0,80	0,45	1,021	0,406	0,221	0,179	1,92	1,94	24	26	16	8	10	5	7	3	0	1
10-14 «	0,10	0,55	0,341	0,509	0,241	0,209	2,35	2,43	20	30	20	12	3	5	4	3	2	1
15-19 «	1,14	0,41	1,448	0,373	0,308	0,158	1,76	1,78	24	26	19	9	9	3	5	2	2	1
20-24 «	2,34	0,46	2,475	0,399	0,135	0,187	1,94	1,90	27	23	10	11	8	13	5	3	0	0
25-1 Mars	3,19	0,42	3,523	0,363	0,333	0,163	1,81	1,73	22	28	15	10	8	7	5	4	1	0
2-6 «	3,25	0,48	3,309	0,416	0,059	0,193	2,06	1,98	24	26	13	9	9	8	8	3	0	0
7-11 «	3,30	0,45	3,571	0,396	0,271	0,182	1,90	1,89	29	21	12	9	11	11	2	4	0	1
12-16 «	4,51	0,40	4,473	0,361	−0,037	0,164	1,70	1,72	25	25	12	9	15	6	2	5	1	0
17-21 «	4,64	0,40	4,717	0,337	0,077	0,149	1,70	1,61	23	27	10	17	7	8	4	2	0	2
22-26 «	5,18	0,50	5,164	0,434	−0,016	0,193	2,15	2,07	22	28	14	10	12	7	3	0	2	2
27-31 «	6,64	0,41	6,611	0,387	−0,029	0,168	1,77	1,85	20	30	15	12	7	7	5	2	1	1
1-5 Avril	7,50	0,35	7,445	0,305	−0,055	0,144	1,52	1,46	25	25	8	15	10	6	8	2	1	0
6-10 «	8,04	0,44	8,086	0,361	0,046	0,152	1,87	1,72	25	25	14	17	4	5	6	2	0	2
11-15 «	8,32	0,41	8,547	0,376	0,227	0,170	1,74	1,79	26	24	13	9	12	6	6	2	2	0
16-20 «	9,03	0,49	9,274	0,409	0,244	0,169	2,09	1,95	24	26	17	12	9	3	3	2	2	2
21-25 «	9,96	0,45	10,151	0,385	0,191	0,176	1,91	1,84	28	22	11	10	12	9	3	3	2	0
26-30 «	10,06	0,48	10,249	0,429	0,189	0,199	2,06	2,04	24	26	11	12	8	11	3	4	1	0
1-5 Mai	11,35	0,47	11,467	0,413	0,117	0,181	2,02	1,97	22	28	17	10	7	5	4	7	0	0
6-10 «	12,10	0,40	12,211	0,368	0,111	0,170	1,70	1,75	25	25	11	11	11	9	4	3	0	1
11-15 «	12,56	0,39	12,633	0,374	0,073	0,168	1,66	1,79	25	25	13	11	9	9	2	5	1	0
16-20 «	13,04	0,44	13,157	0,418	0,117	0,198	1,90	1,99	25	25	8	13	10	11	5	0	3	0
21-25 «	14,40	0,36	14,355	0,378	−0,045	0,163	1,54	1,80	27	23	16	13	6	5	5	2	3	0
26-30 «	14,67	0,39	14,899	0,352	0,229	0,153	1,65	1,68	22	28	14	10	11	5	7	1	1	1
31-4 Juin	15,82	0,29	15,827	0,311	0,007	0,137	1,23	1,44	28	22	11	10	12	10	3	0	4	0
5-9 «	15,87	0,41	15,919	0,381	0,049	0,176	1,73	1,81	24	26	14	7	12	9	4	3	1	0
10-14 «	16,38	0,41	16,558	0,178	0,178	0,167	1,73	1,68	25	25	10	10	10	12	4	4	0	0
15-19 «	16,78	0,40	16,709	0,378	−0,071	0,172	1,72	1,80	28	22	14	12	6	6	7	4	1	0
20-24 «	17,58	0,38	17,631	0,353	0,051	0,156	1,64	1,68	23	27	13	12	11	5	4	2	2	1
25-29 «	17,87	0,38	17,822	0,339	−0,048	0,152	1,61	1,60	25	25	14	8	10	11	2	3	2	0
30-4 juillet	17,76	0,37	17,781	0,318	0,021	0,143	1,56	1,52	24	26	12	15	6	9	3	3	2	0

	1826-65 température moy. t'	1826-65 erreur moy. μ'	1826-75 température moy. t	1826-75 erreur moy. μ	Différence $t-t'$	Différence prob. d	Écart probable d'une pentade 1826-65 δ'	Écart probable d'une pentade 1826-75 δ	Nombre d'écarts négatifs	Nombre d'écarts positifs	0 et ½ δ	½ δ et δ	δ et 3/2 δ	3/2 δ et 2 δ	2 δ et 5/2 δ	5/2 δ et 3 δ	3 δ et 7/2 δ	plus grands que 7/2 δ
		±		±		±	± °	± °										
5-9 Juillet	18,97	0,37	19,025	0,350	0,055	0,161	1,59	1,67	25	25	12	12	7	9	7	2	1	0
10-14 »	18,22	0,39	18,563	0,360	0,343	0,162	1,68	1,72	25	25	14	10	10	7	3	4	2	0
15-19 »	19,30	0,37	19,462	0,336	0,162	0,155	1,58	1,61	23	27	12	11	10	9	3	5	0	0
20-24 »	18,77	0,32	19,126	0,308	0,356	0,144	1,38	1,47	22	28	13	9	12	8	5	2	1	0
25-29 »	18,43	0,42	18,726	0,385	0,296	0,176	1,80	1,83	27	23	10	13	13	4	5	3	2	0
30-3 Août	18,88	0,42	18,810	0,366	-0,070	0,170	1,78	1,75	25	25	10	10	13	9	5	2	1	0
4-8 »	18,58	0,35	18,472	0,313	-0,108	0,144	1,51	1,48	25	25	10	13	9	9	5	2	2	0
9-13 »	18,51	0,38	18,439	0,344	-0,071	0,156	1,64	1,64	27	23	13	12	7	7	5	5	1	0
14-18 »	18,12	0,36	18,264	0,323	0,144	0,148	1,54	1,54	27	23	8	13	16	4	3	5	1	0
19-23 »	17,43	0,41	17,514	0,357	0,084	0,155	1,73	1,70	26	24	17	11	5	4	10	2	1	0
24-28 »	16,76	0,35	16,989	0,309	0,229	0,146	1,49	1,48	26	24	9	15	8	9	5	3	0	1
29-2 Sept.	16,33	0,32	16,452	0,272	0,122	0,123	1,35	1,30	25	25	14	9	9	10	3	4	0	1
3-7 »	15,67	0,36	16,040	0,344	0,370	0,151	1,55	1,64	24	26	16	9	10	4	6	3	2	0
8-12 »	15,02	0,32	15,394	0,297	0,374	0,134	1,37	1,42	26	24	12	14	8	8	3	2	3	0
13-17 »	14,16	0,31	14,522	0,287	0,362	0,128	1,34	1,37	27	23	14	7	15	3	5	5	1	0
18-22 »	13,65	0,32	13,928	0,285	0,278	0,123	1,35	1,36	22	28	15	12	8	10	0	2	1	2
23-27 »	13,44	0,31	13,575	0,298	0,135	0,138	1,31	1,42	25	25	13	9	9	9	7	2	1	0
28-2 Octb.	13,14	0,32	13,284	0,277	0,144	0,130	1,35	1,32	25	25	8	12	15	8	2	4	1	0
3-7 »	12,33	0,34	12,230	0,314	0,100	0,144	1,44	1,50	26	24	9	14	10	10	1	3	3	0
8-12 »	11,07	0,35	10,961	0,309	-0,109	0,134	1,50	1,47	24	26	12	17	7	6	2	4	1	1
13-17 »	9,79	0,35	9,822	0,304	0,032	0,142	1,50	1,45	24	26	12	10	9	10	6	2	1	0
18-22 »	8,94	0,35	9,043	0,301	0,103	0,137	1,50	1,44	23	27	9	15	11	7	2	4	2	0
23-27 »	8,54	0,33	8,408	0,298	-0,132	0,131	1,40	1,42	23	27	14	9	11	6	6	1	2	1
28-1 Nov.	7,11	0,34	6,876	0,324	-0,234	0,135	1,46	1,54	22	28	14	13	13	5	2	1	0	2
2-6 »	6,27	0,38	6,299	0,315	0,029	0,145	1,62	1,50	24	26	10	14	13	7	1	3	1	1
7-11 »	5,20	0,47	5,242	0,407	0,042	0,186	2,00	1,94	22	28	12	13	9	6	6	3	1	0
12-16 »	4,60	0,44	4,540	0,381	-0,060	0,176	1,87	1,81	25	25	10	12	12	8	4	2	1	1
17-21 »	3,60	0,50	3,541	0,426	-0,059	0,192	2,13	2,03	25	25	10	16	9	8	2	3	1	1
22-26 »	3,66	0,42	3,496	0,405	-0,164	0,176	1,78	1,94	25	25	16	11	10	6	3	2	1	1
27-1 Déc.	3,44	0,44	3,434	0,414	-0,006	0,177	1,87	1,98	24	26	17	11	9	5	4	1	2	1
2-6 »	2,42	0,40	1,966	0,418	-0,454	0,195	1,69	2,00	23	27	9	12	15	7	3	3	1	0
7-11 »	1,73	0,47	1,479	0,514	-0,251	0,230	2,00	2,45	27	23	14	13	7	8	3	3	1	1
12-16 »	0,32	0,52	0,651	0,494	0,331	0,212	2,21	2,35	25	25	13	16	6	3	6	4	1	1
17-21 »	0,23	0,54	0,616	0,481	0,386	0,210	2,29	2,28	23	27	15	10	11	6	3	2	2	1
22-26 »	0,28	0,57	0,197	0,529	-0,081	0,238	2,45	2,52	28	22	13	11	13	6	2	2	2	1
27-31 »	-0,47	0,62	-0,615	0,580	-0,145	0,264	2,66	2,77	23	27	10	12	12	5	7	3	0	1
Moyennes	[illegible]	±0,42[illegible]	9,347	± [illegible]	[illegible]	± 0,1[illegible]	±1,808	±1,8[illegible]	24,5	25,5	12,61	11,6[illegible]	9,86	7,03	4,2[illegible]	2,84	1,23	0,51
	±0,01[illegible]		± 0,016															
Nomb. théor.									25	25	[illegible]	11,80	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2,44	1,21	0,91

L'on voit ainsi que l'adjonction des 10 dernières années a eu pour résultat d'élever la température moyenne annuelle d'un dixième de degré, tandis que d'après le chiffre de $\pm 0^{\circ},172$, représentant en moyenne la différence probable pour une pentade, l'on n'aurait dû s'attendre qu'à une différence de $\pm \frac{0^{\circ},172}{\sqrt{73}}$, soit de $\pm 0^{\circ},021$, par l'adjonction de ces 10 années. L'élévation de la température moyenne annuelle est donc près de cinq fois plus grande que le chiffre marquant les limites de la variation à laquelle on pouvait s'attendre, d'après la différence probable pour les différentes pentades, elle dépasse même de près du double les limites de l'erreur moyenne calculée par les erreurs moyennes des différentes pentades. D'un autre côté, si on prend la moyenne arithmétique des 73 valeurs numériques de $t—t'$, abstraction faite du signe, on trouve $\pm 0^{\circ},165$, par conséquent non-seulement la grandeur numérique de la différence $t—t'$ ne dépasse pas en moyenne les limites de la différence probable, elle est même inférieure. Mais le signe de la différence est positif dans un beaucoup plus grand nombre de cas, il n'y a effectivement que 23 pentades, pour lesquelles le signe de la différence soit négatif, tandis qu'il est positif dans les 50 autres. Si pour un certain nombre de pentades, surtout dans les derniers mois de l'année, dans les autres elles sont plus isolées, les dix dernières années ont été plus froides que les 40 années antérieures, l'on trouve au contraire un excédant en faveur des 10 dernières années pour une grande majorité des pentades. De la valeur moyenne $\pm 0^{\circ},165$ de la différence $t—t'$, abstraction faite du signe, on déduit une différence moyenne de $\pm 0^{\circ},83$ entre la température d'une pentade pendant les 10 dernières années, et celle des 40 années antérieures; la différence probable serait $\pm 0^{\circ},86$. Les différences extrêmes, et de signe opposé, se rencontrent dans la période du 16 au 20 janvier, de $2^{\circ},6$ plus chaude en moyenne pendant les 10 dernières années que dans les 40 précédentes, et dans celle du 2 au 6 décembre, de $2^{\circ},3$ plus froide en moyenne dans les dernières années. Il n'y a qu'une différence insignifiante entre la valeur

numérique de ces extrêmes de signe contraire; mais le chiffre considérable, qu'atteignent ces différences extrêmes, montre le retour de circonstances accidentelles modifiant la température dans le même sens, à la même époque de l'année, et pendant plusieurs années consécutives. L'on arrive à la même conclusion en comparant les moyennes des périodes successives de cinq ans pour la même pentade, données dans les tableaux pages 434 à 436, et cette considération doit mettre en garde contre les déductions, tirées d'observations embrassant un laps de temps trop court, et qui tendraient à ériger en fait constant et général le retour de circonstances accidentelles modifiant la température dans un certain sens, à une époque donnée.

Si l'on compare pour les différentes pentades les valeurs de δ' et de δ, représentant les écarts probables pendant les deux séries de 1826—65 et de 1826—75, on trouve des différences, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, qui s'élèvent pour quelques pentades à un chiffre assez appréciable, mais qui se compensent, à peu de chose près, dans la moyenne des 73 pentades. Néanmoins, la valeur de δ est légèrement supérieure à celle de δ', la variabilité de la température est un peu plus grande dans l'intervalle de temps embrassé dans la seconde série que pendant les 40 premières années. Il en résulte aussi que l'erreur moyenne d'une pentade $\pm$ 0°,384, dans la série entière des 50 années, bien que numériquement plus faible que celle de $\pm$0°,424 dans la série des 40 premières, ne l'est cependant pas dans le rapport qui est donné par les nombres respectifs d'années qu'embrassent les deux séries. D'après ces nombres, l'erreur moyenne aurait dû être diminuée, par l'adjonction de ces 10 années, dans le rapport de 0,895 : 1, tandis qu'elle ne l'a été que dans le rapport de 0,906 : 1. La même remarque peut s'appliquer à la comparaison des erreurs moyennes sur les moyennes annuelles dans les deux séries.

Quant à la distribution des écarts suivant leur signe, elle ne s'écarte pas, en général, beaucoup de celle qui est indiquée par les lois de la probabilité. Pour 19 pentades, le nombre des écarts négatifs est exacte-

ment le même que celui des écarts positifs; pour 19 pentades. les nombres sont respectivement 24 et 26, ou 26 et 24; pour 17 pentades 23 et 27, ou 27 et 23; pour 14 pentades 22 et 28, ou 28 et 22; pour 1 pentade 29 et 21, et pour 3 pentades 20 et 30. L'on a en moyenne pour les 73 pentades 24,5 écarts négatifs et 25,5 écarts positifs; si l'on trouve en moyenne une proportion un peu moindre d'écarts négatifs, il faut que ces derniers soient numériquement un peu plus forts, pour qu'il y ait compensation entre le chiffre résultant de la somme des écarts négatifs et celui résultant de la somme des écarts positifs. C'est ce qui a lieu surtout dans les mois d'hiver, pour lesquels les circonstances accidentelles tendent à exagérer le froid dans une mesure plus forte qu'elles ne tendent à radoucir la température.

Si l'on examine enfin la répartition des écarts suivant les différentes limites de grandeur, on trouve dans la moyenne des 73 pentades des nombres qui se rapprochent beaucoup de ceux qui sont assignés par le calcul des probabilités, et qui sont indiqués au-dessous. Le nombre des écarts compris entre 0 et $^1/_2\,\delta$ et entre $^1/_2\,\delta$ et δ est un peu plus faible que celui auquel on pourrait s'attendre, en sorte qu'il n'y a en moyenne que 24,3 écarts plus faibles que l'écart probable, tandis que l'on devrait en avoir 25. D'un autre côté le nombre des écarts compris entre δ et $^3/_2\,\delta$, et entre $^3/_2\,\delta$ et $2\,\delta$ est plus fort que le nombre théorique; il se trouve 16,89 écarts entre δ et $2\,\delta$, tandis que l'on devrait en rencontrer seulement 16,08. Si le nombre d'écarts plus faibles que l'écart probable est un peu plus petit que la théorie ne l'indique, celui des écarts qui dépassent l'écart probable, d'une faible quantité seulement, est en revanche trop fort, en sorte qu'entre les limites 0 et $2\,\delta$ le chiffre moyen 41,19, donné par les observations, ne diffère pas sensiblement du chiffre 41,08 donné par la théorie.

Pour les pentades, prises isolément, on trouve, comme on pouvait s'y attendre, des divergences plus considérables entre les nombres observés d'écarts compris entre les différentes limites de grandeur et les nombres théoriques. Ces divergences tiennent, soit à l'incertitude

sur le chiffre de la température moyenne de la pentade qui a servi à former les écarts, soit à l'incertitude sur le chiffre de l'écart probable, soit enfin à la circonstance qu'une période de 50 années n'est pas assez longue, pour que l'on puisse s'attendre à ce que les 50 valeurs de la même pentade suivent exactement la loi théorique de la distribution des écarts. Le fait, que les divergences sont réduites à des quantités insignifiantes dans la moyenne des 73 pentades, prouve qu'elles tendraient à diminuer pour chaque pentade isolée dans une série plus longue d'observations.

Les valeurs moyennes de la température pour les 73 pentades, pendant les 50 années, peuvent servir à la détermination par la méthode des moindres carrés des constantes qui entrent dans la formule représentant la variation annuelle de la température. Si l'on désigne par t la température moyenne d'une pentade, par $\pm \mu$ l'erreur moyenne calculée par les écarts avec cette moyenne, et par M l'époque correspondante, comptée en degrés depuis le commencement de l'année, on aura :

$$73\,T = \Sigma\, t \pm \sqrt{\Sigma\, \mu^2}$$

$$36{,}5\, x \sin X = \Sigma\,(t \cos M) \pm \sqrt{\Sigma\,(\mu \cos M)^2}\,; \qquad 36{,}5\, x \cos X = \Sigma\,(t \sin M) \pm \sqrt{\Sigma\,(\mu \sin M)^2}$$

$$36{,}5\, y \sin Y = \Sigma\,(t \cos 2M) \pm \sqrt{\Sigma\,(\mu \cos 2M)^2}\,; \qquad 36{,}5\, y \cos Y = \Sigma\,(t \sin 2M) \pm \sqrt{\Sigma\,(\mu \sin 2M)^2}$$

$$36{,}5\, z \sin Z = \Sigma\,(t \cos 3M) \pm \sqrt{\Sigma\,(\mu \cos 3M)^2}\,; \qquad 36{,}5\, z \cos Z = \Sigma\,(t \sin 3M) \pm \sqrt{\Sigma\,(\mu \sin 3M)^2}$$

les constantes T, x, y, z, X, Y et Z étant exactement les mêmes que celles qui ont servi à l'étude de la variation annuelle par les moyennes mensuelles. J'ai donné dans mon mémoire publié en 1867 les valeurs de M, log. cos. M, log. sin. M, log. cos. 2 M, log. sin. 2 M etc., pour chaque pentade, en sorte qu'il sera inutile de les reproduire.

Si l'on voulait pousser l'exactitude du calcul jusqu'à la limite extrême, on ne pourrait pas se servir, pour la détermination des constantes, des formules très-simples données ci-dessus, dans lesquelles le même poids, égal à l'unité, est attribué à l'équation fournie par chacune des 73 pentades. Cette égalité de poids n'a lieu rigoureusement que dans les

années communes de 365 jours, toutes les pentades sans exception étant formées de 5 jours, et ayant ainsi droit au même poids. Mais dans les années bissextiles, la 12e pentade, du 25 février au 1er mars, comprend 6 jours; cette pentade a ainsi droit à un poids égal à 1,2 dans les années bissextiles, et à un poids égal à 1,05 dans la moyenne d'une longue série d'années. La résolution des 73 équations de condition par la méthode des moindres carrés se trouverait singulièrement compliquée, si l'on voulait attribuer un poids de 1,05 à la 12e pentade, et l'on devrait renoncer à l'emploi des formules précédentes basées sur l'égalité complète des poids. Mais, d'un autre côté, les différences qui en résulteraient dans les valeurs des constantes sont tellement minimes, et d'un ordre de grandeur tellement faible, comparativement à celles qui sont dues à la variabilité du climat, qu'il ne vaut pas la peine d'allonger démesurément les calculs pour atteindre une exactitude, qui ne peut avoir qu'un intérêt théorique, sans aucune importance pratique. Je ferai cependant remarquer que c'est à cette cause que doit être attribuée la minime différence entre la valeur de la température moyenne annuelle T = 9°,344, déterminée par les moyennes mensuelles réduites à 12 époques équidistantes, réduction dans laquelle il a été tenu compte des années bissextiles, et T = 9°,347, déterminée par les 73 pentades, en négligeant l'augmentation de poids de la 12e pentade due aux années bissextiles. La température observée de la 12e pentade étant de 3°,523, soit de —5°,824 au-dessous de la moyenne annuelle, celle-ci serait abaissée de $-\frac{5°,824}{1460}$, soit de —0°,004, si l'on donnait à la 12e pentade un poids de 1,05, et si l'on négligeait dans la somme des températures des 73 pentades les petites quantités provenant de ce que les termes renfermant les constantes x sin X, x cos X etc., ne sont pas rigoureusement éliminés dans le cas, où l'on introduit une inégalité dans les poids. L'inexactitude que l'on commet, en négligeant l'inégalité de poids due aux années bissextiles, ne porte que sur un petit nombre de millièmes de degré dans la valeur de T et des autres constantes, et l'on est parfaitement fondé à n'en pas tenir compte.

L'on peut déterminer par des formules analogues les constantes de la formule périodique représentant la variabilité de la température aux différentes époques de l'année; si δ est la valeur numérique de l'écart probable à une époque M, on aura la formule :

$$\delta = \Delta + \xi \sin(\alpha + M) + \eta \sin(\beta + 2M) + \zeta \sin(\gamma + 3M)$$

les constantes Δ, ξ, η, ζ, α, β et γ étant données par les relations

$$73\,\Delta = \Sigma\,\delta$$

$$36{,}5\,\xi \sin\alpha = \Sigma(\delta \cos M); \qquad 36{,}5\,\xi \cos\alpha = \Sigma(\delta \sin M)$$

$$36{,}5\,\eta \sin\beta = \Sigma(\delta \cos 2M); \qquad 36{,}5\,\eta \cos\beta = \Sigma(\delta \sin 2M)$$

$$36{,}5\,\zeta \sin\gamma = \Sigma(\delta \cos 3M); \qquad 36{,}5\,\zeta \cos\gamma = \Sigma(\delta \sin 3M)$$

La valeur de δ calculée à l'aide de cette formule et de ces constantes représente plus exactement la variabilité de la température, à une époque quelconque de l'année, M, que la valeur obtenue directement par les observations faites dans la pentade correspondante, parce que les inégalités dues au nombre trop restreint d'années d'observations se trouvent ainsi compensées; on arriverait de même par une compensation analogue à une valeur plus exacte de l'incertitude, dont la température moyenne d'une pentade est affectée. On pourrait se servir de formules analogues pour calculer les constantes de la formule périodique représentant l'erreur moyenne d'une pentade à différentes époques de l'année; mais il est plus simple de déduire celle-ci de la relation qui existe entre l'erreur moyenne et l'écart probable, savoir $\pm\,\mu = \frac{\pm\,\delta}{0{,}6745\,\sqrt{50}}$

Voici maintenant les valeurs que l'on obtient par la résolution numérique des équations de condition :

$$73\,T = 682^{\circ},308 \pm 3^{\circ},340; \text{ d'où } T = 9^{\circ},347 \pm 0^{\circ},046$$

$$36{,}5\,x \sin X = -332{,}426 \pm 2{,}525; \text{ d'où } x \sin X = -9{,}107 \pm 0{,}069$$

$$36{,}5\,x \cos X = -97{,}734 \pm 2{,}187; \text{ d'où } x \cos X = -2{,}678 \pm 0{,}060$$

$$36{,}5\,y \sin Y = -11{,}067 \pm 2{,}373; \text{ d'où } y \sin Y = -0{,}303 \pm 0{,}065$$

$$36{,}5\,y \cos Y = 15{,}629 \pm 2{,}351; \text{ d'où } y \cos Y = 0{,}428 \pm 0{,}064$$

$$36{,}5\,z \sin Z = -4{,}824 \pm 2{,}360; \text{ d'où } z \sin Z = -0{,}132 \pm 0{,}065$$

$$36{,}5\,z \cos Z = 1{,}392 \pm 2{,}365; \text{ d'où } z \cos Z = 0{,}038 \pm 0{,}065$$

D'après ces valeurs, la formule représentant la température t à une époque M de l'année serait :

$$t = 9^{\circ},347 + 9^{\circ},493 \sin(253^{\circ}37' + M) + 0^{\circ},525 \sin(324^{\circ}12' + 2\,M) + 0^{\circ},137 \sin(286^{\circ}6' + 3\,M)$$

Cette formule diffère à peine, pour les deux premiers termes surtout, de celle qui avait été déduite des moyennes mensuelles, mais l'incertitude dont les constantes, déterminées par les pentades, sont affectées, est sensiblement moindre, elle est réduite aux deux tiers environ de celle que l'on obtient par les moyennes mensuelles. Si l'erreur moyenne d'une pentade est plus grande que celle d'une moyenne mensuelle, l'augmentation n'a pas lieu dans un rapport égal à celui dans lequel le poids augmente dans la détermination par les pentades, par suite du nombre 6 fois plus grand de données.

Pour la détermination de l'écart probable, la résolution numérique des équations de condition donne :

$$73\,\Delta = 133'',52 \text{ d'où } \Delta = 1'',828$$

$$36{,}5\,\xi \sin\alpha = 11{,}405, \text{ d'où } \xi \sin\alpha = 0^{\circ},312\,;\quad 36{,}5\,\xi\cos\alpha = 6{,}630, \text{ d'où } \xi\cos\alpha = 0^{\circ},182$$
$$36{,}5\,\eta \sin\beta = 6{,}630, \text{ d'où } \eta \sin\beta = 0{,}249\,;\quad 36{,}5\,\eta\cos\beta = -0{,}100, \text{ d'où } \eta\cos\beta = -0{,}003$$
$$36{,}5\,\zeta \sin\gamma = 4{,}850, \text{ d'où } \zeta \sin\gamma = 0{,}133\,;\quad 36{,}5\,\zeta\cos\gamma = -0{,}455, \text{ d'où } \zeta\cos\gamma = -0{,}012$$

La valeur numérique de l'écart probable pour une époque M sera donc donnée par la formule :

$$\delta = 1^{\circ},828 + 0^{\circ},361 \sin(59^{\circ}50' + M) + 0^{\circ},249 \sin(90^{\circ}38' + 2\,M) + 0^{\circ},133 \sin(95^{\circ}22' + 3\,M)$$

et de la valeur de l'écart probable δ, calculée par cette formule, on pourra déduire la valeur compensée de l'erreur moyenne, pour l'époque correspondante, par la relation $\pm\mu = \frac{\pm\delta}{0{,}6745\sqrt{50}}$.

La comparaison des températures observées dans chaque pentade, avec les températures calculées par la formule, est donnée dans le tableau suivant; je reproduis d'abord la comparaison publiée dans le mémoire de 1867, d'après la moyenne des 40 années 1826-65, τ' représentant la température calculée par la formule à laquelle j'étais arrivé dans cette première série, ε l'erreur moyenne compensée de la pentade correspondante, et $t' - \tau'$ la différence entre la température observée et la température calculée. Les trois colonnes suivantes donnent pour la série entière des 50 années les quantités analogues, savoir τ la température calculée par la formule ci-dessus, ε l'erreur moyenne déduite de l'écart probable compensé, qui est donné dans la dernière colonne, et $t - \tau$ la différence entre la température observée et la température calculée. J'indique enfin la différence $\tau - \tau'$ entre la température calculée par la série entière des 50 années, et celle que l'on avait obtenue d'après les 40 premières.

	1826–65			1826–75			Différence entre les températures calculées	Écart probable compensé 1826–75
	Température calculée	Erreur moyenne	Différence entre la température observée et calculée	Température calculée	Erreur moyenne	Différence entre la température observée et calculée		
	τ'	μ'	$t'-\tau'$	τ	μ	$t-\tau$	$\tau-\tau'$	δ
		±			±			±
1–5 Janvier	−0°,42	0°,57	−0°,52	−0°,259	0°,530	−0°,521	0°,161	2°,53
6–10 «	−0,52	0,57	−0,38	−0,322	0,529	−0,115	0,198	2,52
11–15 «	−0,52	0,57	−0,14	−0,302	0,524	−0,223	0,218	2,50
16–20 «	−0,44	0,56	−0,10	−0,204	0,515	0,185	0,236	2,46
21–25 «	−0,28	0,56	0,47	−0,032	0,504	0,311	0,248	2,40
26–30 «	−0,04	0,55	0 93	0,208	0,491	0,611	0,248	2,34
31–4 Février	0,27	0,53	0,18	0,512	0,476	0,314	0,242	2,27
5–9 «	0,63	0,52	0,17	0,872	0,461	0,149	0,242	2,19
10–14 «	1,06	0,51	−0 96	1,282	0,445	−0,941	0,222	2,12
15–19 «	1,53	0,49	−0,39	1,738	0,429	−0,290	0,208	2,05
20–24 «	2,05	0,48	0,29	2,231	0,415	0,244	0,181	1,98
25–1 Mars	2,60	0,47	0,59	2,760	0,402	0,763	0,160	1,92
2–6 «	3,18	0,46	0,07	3,317	0,392	−0,008	0,137	1,87
7–11 «	3,78	0,45	−0,18	3,901	0,383	−0,330	0,121	1,83
12–16 «	4,40	0,44	0,11	4,505	0,377	−0,032	0,105	1,80
17–21 «	5,04	0,43	−0,40	5,130	0,373	−0,413	0,090	1,78
22–26 «	5,69	0,43	−0,51	5,773	0,371	−0,609	0,083	1,77
27–31 «	6,36	0,43	0,28	6,431	0,371	0,180	0,071	1,77
1–5 Avril	7,03	0,42	0,47	7,101	0,373	0,341	0,074	1,78
6–10 «	7,71	0,42	0,33	7,789	0,375	0,297	0,079	1,79
11–15 «	8,41	0,42	−0,09	8,487	0,378	0,060	0,077	1,80
16–20 «	9,10	0,42	−0,07	9,194	0,381	0,080	0,084	1,81
21–25 «	9,81	0,42	0,15	9,909	0,383	0,242	0,099	1,83
26–30 «	10,52	0,42	−0,46	10,628	0,385	−0,379	0,108	1,84
1–5 Mai	11,24	0,42	0,11	11,350	0,386	0,117	0,110	1,84
6–10 «	11,95	0,42	0,15	12,070	0,386	0,141	0,120	1,84
11–15 «	12,66	0,42	−0,10	12,784	0,385	−0,151	0,124	1,83
16–20 «	13,37	0,41	−0,33	13,486	0,382	−0,329	0,116	1,82
21–25 «	14,05	0,41	0,35	14,170	0,379	0,185	0,120	1,80
26–30 «	14,72	0,40	−0,05	14,831	0,374	0,068	0,111	1,78
31–4 Juin	15,36	0,40	0,46	15,462	0,369	0,365	0,102	1,76
5–9 «	15,96	0,39	−0,09	16,057	0,364	−0,138	0,097	1,74
10–14 «	16,53	0,39	−0,15	16,610	0,359	−0,052	0,080	1,71
15–19 «	17,04	0,38	−0,26	17,115	0,354	−0,406	0,075	1,69
20–24 «	17,50	0,38	0,08	17,565	0,350	0,066	0,065	1,67
25–29 «	17,90	0,38	−0,03	17,956	0,346	−0,134	0,056	1,65
30–4 Juillet	18,23	0,37	−0,17	18,283	0,343	−0,502	0,053	1,63
5–9 «	18,48	0,37	0,49	18,544	0,340	0,481	0,064	1,62
10–14 «	18,67	0,37	−0,45	18,733	0,339	−0,170	0,063	1,61
15–19 «	18,78	0,37	0,52	18,852	0,338	0,610	0,072	1,61
20–24 «	18,81	0,37	−0,04	18,897	0,337	0,229	0,087	1,61
25–29 «	18,77	0,37	−0,34	18,868	0,337	−0,142	0,098	1,60
30–3 Août	18,65	0,37	0,23	18,766	0,336	0,044	0,116	1,60
4–8 «	18,45	0,37	0,13	18,591	0,335	−0,119	0,141	1,60
9–13 «	18,18	0,37	0,33	18,346	0,334	0,093	0,166	1,59

	1826–65			1826–75				
	Température calculée	Erreur moyenne	Différence entre la température observée et calculée $t-\tau$	Température calculée	Erreur moyenne	Différence entre la température observée et calculée $t-\tau$	Différence entre les températures calculées $\tau-\tau'$	Écart probable composé 1826-75
	°	± °	°	°	± °	°	°	± °
14–18 Août	17,85	0,37	0,27	18,032	0,332	0,232	0,182	1,58
19–23 «	17,45	0,37	−0,02	17,651	0,328	−0,137	0,201	1,56
24–28 «	16,99	0,36	−0,23	17,206	0,325	−0,217	0,216	1,54
29–2 Septemb.	16,48	0,36	−0,15	16,700	0,320	−0,248	0,220	1,52
3–7 «	15,92	0,35	−0,25	16,135	0,315	−0,095	0,215	1,50
8–12 «	15,30	0,35	−0,28	15,516	0,309	−0,122	0,216	1,47
13–17 «	14,61	0,34	−0,48	14,846	0,303	−0,321	0,236	1,45
18–22 «	13,95	0,34	−0,30	14,129	0,298	−0,201	0,179	1,42
23–27 «	13,21	0,33	0,23	13 369	0,294	0,206	0,159	1,40
28–2 Octobre	12,45	0,33	0,69	12,571	0,291	0,713	0,121	1,39
3–7 «	11,65	0,33	0,68	11,741	0,290	0,489	0,091	1,38
8–12 «	10,83	0,33	0,24	10,882	0,292	0,079	0,052	1,39
13–17 «	9,98	0,33	−0,19	10,004	0,295	−0,182	0,024	1,41
18–22 «	9,13	0,34	−0,19	9,112	0,302	−0,069	−0,018	1,44
23–27 «	8,27	0,35	0,27	8,215	0,312	0,193	−0,055	1,49
28–1 Novemb.	7,40	0,36	−0,29	7,321	0,325	−0,445	−0,079	1,55
2–6 «	6,51	0,37	−0,27	6,438	0,340	−0,139	−0,102	1,62
7–11 «	5,69	0,39	−0,49	5,573	0,358	−0,331	−0,117	1,71
12–16 «	4,86	0,41	−0,26	4,742	0,378	−0,202	−0,118	1,80
17–21 «	4,06	0,43	−0,46	3,947	0,399	−0,406	−0,113	1,90
22–26 «	3,31	0,45	0,35	3,199	0,421	0,297	−0,111	2,00
27–1 Décemb.	2,59	0,47	0,85	2,508	0,442	0,926	−0,082	2,11
2–6 «	1,94	0,49	0,48	1,880	0,462	0,086	−0,060	2,20
7–11 «	1,35	0,51	0,38	1,321	0,481	0,158	−0,029	2,29
12–16 «	0,83	0,53	−0,51	0,839	0,498	−0,188	0,009	2,37
17–21 «	0,39	0,55	−0,16	0,438	0,511	0,178	0,048	2,43
22–26 «	0,03	0,56	0,25	0,120	0,521	0,077	0,090	2,48
27–31 «	−0,24	0,57	−0,23	−0,112	0,528	−0,503	0,128	2,51
Moyennes	9,248	±0,424	±0,317	9,317	±0,381	±0,269	0,099	±1,828

Si, comme nous l'avons déjà vu par la différence $t - t'$ entre les températures observées, l'adjonction des dix dernières années a eu pour résultat d'élever d'un dixième de degré la moyenne annuelle, mais avec des inégalités d'une pentade à l'autre, l'examen des différences $\tau - \tau'$ permet de mieux se rendre compte des divergences entre les courbes représentant la variation annuelle dans les deux séries. Cette différence atteint :

un maximum	de	0°,25 le 26 janvier
s'abaisse	à	0,07 le 29 mars
remonte	à	0,12 au milieu de mai
s'abaisse de nouveau	à	0,05 les premiers jours de juillet
remonte	à	0,22 le 31 août
s'abaisse enfin	à	— 0,12 au milieu de novembre.

Pendant 140 jours environ, du milieu de mars à la fin de juillet, la différence $\tau - \tau'$ oscille autour de la valeur de 0°,09 avec des fluctuations de 3 à 4 centièmes de degré seulement; mais du 31 août au 14 novembre, dans 75 jours, la différence diminue de 0°,34 en passant de + 0°,22 à — 0°,12, pour augmenter de 0°,37 dans 75 jours en passant de — 0°,12 le 14 novembre à 0°,25 le 26 janvier. Les divergences entre les deux courbes s'élèvent ainsi à plus d'un tiers de degré; des séries de 40 à 50 années ne suffisent pas pour obtenir des courbes représentant à un dixième de degré près la variation annuelle.

Si l'on détermine les minimas et les maximas annuels dans les deux courbes, on trouve:

Série des 40 années		Série des 50 années	
Minimum annuel 10 au 11 janvier	— 0°,53	Minimum annuel du 9 au 10 janvier	— 0°,325
Maximum annuel 21 au 22 juillet	18,81	Maximum annuel du 22 au 23 juillet	18,897
amplitude	19,34	amplitude	19,222
Durée de la période d'accroissement	192 jours	Durée de la période d'accroissement	194 jours
Durée de la période de décroissement	173 jours	Durée de la période de décroissement	171 jours

Dans la série des 50 années le minimum arrive un jour plus tôt, le maximum un jour plus tard, ce qui augmente la différence entre la période d'accroissement et celle de décroissement de la température, et ce qui rend plus sensible encore l'inégalité entre la rapidité avec laquelle la température diminue en automne, et l'élévation plus lente au printemps.

L'examen des différences entre les températures observées et les températures calculées par la formule conduit à l'étude de la question suivante: Est-il possible de représenter par une courbe, ou par une for-

mule périodique, la marche réelle de la température dans le courant de l'année, ou doit-on admettre avec quelques météorologistes, M. Charles Sainte-Claire Deville entre autres, qu'à certaines époques de l'année le retour, pour ainsi dire régulier, des mêmes circonstances accidentelles amène des écarts systématiques, tendant à élever la température pendant un petit nombre de jours consécutifs, ou à l'abaisser à d'autres époques? Dans la première alternative, les différences entre les températures observées et les températures calculées seraient attribuées, pour la plus grande partie, à l'incertitude sur les chiffres donnés par l'observation, l'erreur moyenne pour une pentade pouvant même dans une série de 50 années varier de $\pm 0^{\circ},29$ à $\pm 0^{\circ},53$, et pour une part moindre, bien qu'appréciable, à l'incertitude sur le chiffre calculé, l'adjonction d'une nouvelle série de 10 années à celle des 40 précédentes produisant dans le tracé de la courbe des modifications allant à $+ 0^{\circ},25$ dans une partie, et à $- 0^{\circ},12$ dans une autre. Dans la seconde alternative, au contraire, si l'on admet que des écarts systématiques soient amenés par le retour des mêmes circonstances accidentelles, revenant à la même époque, la marche réelle et normale de la température dans le courant de l'année ne peut être représentée que par la ligne tout à fait irrégulière et présentant une série de zigzags, construite directement d'après les observations.

Si la première alternative est exacte, les différences entre les températures observées et les températures calculées doivent diminuer à mesure que l'on fait porter les calculs sur une série d'années plus longue, parce que les températures des différentes pentades seront affectées d'erreurs moyennes plus faibles, et que la courbe elle-même pourra être tracée avec plus d'exactitude. Si, au contraire, ces différences sont dues à des causes d'une origine terrestre, ou cosmique, agissant dans le même sens, les mêmes jours de l'année, mais avec une intensité et une régularité plus ou moins grandes, elles devront s'accentuer d'autant plus que les recherches porteront sur une série d'années plus longue; c'est ce qui a lieu pour toutes les variations produites, soit dans la période diurne,

soit dans la période annuelle, par les variations correspondantes dans la hauteur du soleil au-dessus de l'horizon et dans sa déclinaison. Dans la moyenne des 50 années 1826-75, la moyenne arithmétique des valeurs de $t - \tau$, prise en faisant abstraction du signe, est de $\pm$ 0°,269, tandis que dans la moyenne des 40 années 1826-65, la moyenne arithmétique des valeurs de $t' - \tau'$ est de $\pm$ 0°,317; les différences entre les températures observées et les températures calculées ont donc diminué, pour la série plus longue, dans le rapport de 0,849 : 1, la diminution d'après le nombre d'années des deux séries serait seulement dans le rapport de 0,895 : 1. Dans la série des 50 années, le rapport de la différence moyenne $t - \tau$ à l'erreur moyenne μ d'une pentade est celui de 0,269 : 0,384, soit de 0,70 : 1 ; dans la série des 40 années, le rapport de la différence moyenne $t' - \tau'$ à l'erreur moyenne μ' est celui de 0,317 : 0,424, soit de 0,75 : 1. En faisant donc porter les recherches sur une série d'années plus longue, non-seulement les différences entre les températures observées et les températures calculées diminuent, mais elles diminuent dans une proportion plus forte que celle qui est donnée, soit par le nombre des années, soit par le rapport des erreurs moyennes. Or, cela est contraire à ce qui devrait avoir lieu dans la théorie de M. Deville, d'après laquelle ces différences devraient être plus nettement accusées dans une série plus longue.

Sur les 73 pentades, il y en a 47 pour lesquelles l'adjonction des 10 dernières années a diminué la différence entre l'observation et le calcul, 24 pour lesquelles la différence a augmenté, et 2 pour lesquelles elle est restée la même à un demi-centième de degré près. Dans la série des 50 années, il se trouve 58 pentades, soit les $^1/_3$ du nombre total, pour lesquelles la différence entre la température observée et la température calculée est comprise entre les limites de l'incertitude du chiffre obtenu par l'observation; la formule représente donc la température de la très-grande majorité des pentades, avec des écarts notablement plus faibles que l'incertitude sur les chiffres observés. C'est ce qui ressort également du chiffre de $\pm$ 0°,269 représentant l'écart moyen entre l'observation et

la formule, comparé à celui de $\pm 0^{\circ},384$ représentant l'erreur moyenne d'une pentade, chiffres qui sont entre eux dans le rapport de 0,70 : 1. Sur les 15 pentades, pour lesquelles l'écart entre l'observation et le calcul dépasse les limites de l'incertitude sur la température observée, il ne les dépasse que d'une très-faible quantité seulement pour le plus grand nombre, quantité qui est comprise entre les limites de l'incertitude sur le chiffre calculé par la formule. Pour 6 pentades seulement, le chiffre de l'écart dépasse les limites de l'incertitude probable, en ayant égard à celle qui affecte la température calculée aussi bien que celle qui affecte la température observée; ce sont les écarts négatifs des pentades du 10 au 14 février et du 22 au 26 mars, et les écarts positifs des pentades du 25 février au 1er mars, du 15 au 19 juillet, du 28 septembre au 2 octobre et du 27 novembre au 1er décembre.

L'adjonction de 10 années seulement a suffi, comme nous l'avons vu, pour modifier la moyenne de 40 années de quantités, qui varient pour les différentes pentades, entre les limites de $+ 0^{\circ},52$ et de $- 0^{\circ},45$; on ne saurait donc nier la possibilité qu'une prolongation des observations pendant 30, 40, 50 ans amène dans la température moyenne des différentes pentades des modifications au moins égales, sinon plus fortes, et que par suite les écarts exceptionnels pour les pentades citées plus haut disparaissent en grande partie, et soient réduits à une valeur comprise entre les limites de leur incertitude. Dans le cas où une prolongation des observations pendant un grand nombre d'années laisserait subsister ces écarts, ou les accentuerait même d'une manière plus prononcée encore, il faudrait bien admettre l'existence de causes produisant des anomalies systématiques dans la marche normale et régulière de la température, et donnant lieu à des froids exceptionnels, ou à une chaleur exceptionnelle, pour les jours indiqués ci-dessus; mais une pareille conclusion est prématurée, en ce qui concerne du moins les observations faites à Genève, qui ne la justifient point. Je peux ajouter que le retour à peu près constant de froids exceptionnels du 10 au 12 mai, à l'époque où on place les saints de glace, n'est confirmé en aucune façon

par les observations faites à Genève; si l'on trouve pour quelques années, et même plusieurs années consécutives, un abaissement anomal de la température à cette époque, il s'en trouve d'autres où la même époque est signalée par une élévation tout aussi anomale, et dans une moyenne de 50 années ces écarts, en moins et en plus, se compensent presque complétement; en serait-il de même si une cause cosmique tendait à amener un abaissement de la température à cette époque? Les retours de froid au printemps et au commencement de l'été, qui sont dus en grande partie aux débâcles des glaces polaires, ne sont nullement astreints à des dates fixes; ils se présentent bien chaque année, mais à des époques différentes, et ils ont pour conséquence de ralentir l'accroissement de la température dans cette saison, ce qui donne lieu à l'inégalité entre la période d'accroissement et celle de décroissement.

Les considérations précédentes justifient la conclusion que la température normale à une certaine époque, ou pour une pentade quelconque, est donnée plus exactement par la formule déduite de l'ensemble des pentades que par la moyenne, même de 50 années, des observations relatives à cette pentade isolée; de même, la variabilité de la température d'une année à l'autre, à cette époque, est donnée plus exactement par l'écart probable calculé à l'aide de la formule déduite de l'ensemble des pentades, que par celui qui a été calculé directement par les observations relatives à cette pentade seule. Il est donc préférable de comparer la température observée d'une pentade avec la valeur normale déduite de la formule, pour cette pentade, plutôt qu'avec la valeur déduite de la moyenne arithmétique des observations, pour former l'écart dû à la variabilité de la température; de même, dans l'estimation de la grandeur de l'écart, il est préférable de le comparer à l'écart probable pour cette pentade déduit de la formule, plutôt qu'à celui déduit directement des observations. Cette comparaison a été faite dans les tableaux suivants pour les 73 pentades de chacune des 50 années, le signe de l'écart est omis lorsque la température observée est plus élevée que la température normale, le signe — indiquant que la pentade a été plus froide que d'après

la valeur normale. Les chiffres sont imprimés en petits caractères lorsque l'écart est compris entre les limites de l'écart probable calculé par la formule, et inséré dans la dernière colonne du tableau ci-dessus, pages 449 et 450; lorsque l'écart dépasse les limites de l'écart probable, il est imprimé en plus gros caractères.

Ces valeurs de l'écart probable compensé montrent que la variabilité de la température diffère très-notablement d'une saison à l'autre, et qu'elle est plus grande dans les mois d'hiver qu'en été, ou en automne; toutefois, cette variabilité ne diminue pas d'une manière continue depuis l'époque du maximum absolu, au commencement de janvier, à celle du minimum absolu, au commencement d'octobre, et il y a entre ces deux époques un minimum relatif et un maximum relatif. L'écart probable varie entre les limites suivantes :

$\pm$ 2°,53 commencement de janvier.
$\pm$ 1°,77 fin de mars.
$\pm$ 1°,84 commencement de mai.
$\pm$ 1°,38 commencement d'octobre.

Il y a ainsi une petite augmentation de la variabilité au printemps, très-probablement due aux débacles des glaces polaires amenant des retours de froids très-vifs, tantôt à une époque, tantôt à une autre, et donnant lieu à des écarts négatifs considérables sur les pentades correspondantes, tandis qu'une autre année ces retours de froid tombent sur d'autres pentades. Cette influence se prolonge encore les mois suivants, en sorte que le minimum de variabilité arrive seulement au commencement d'octobre, la variabilité étant moindre en septembre et en octobre qu'en juillet et août; c'est ce que l'on trouve du reste dans la plupart des stations de l'Europe occidentale. A partir de la fin d'octobre, la variabilité augmente très-rapidement jusqu'à la fin de l'année.

Je donne également la comparaison pour les moyennes des lustres, ou des périodes de 5 ans; l'écart probable pour un lustre étant calculé par la formule $\pm \frac{\delta}{\sqrt{5}}$

Écarts des pentades avec les valeurs normales

	Janvier						Février					
	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25 1
1826	-5,84	—0,93	-9,41	-5,56	-2,86	-5,11	—1,58	—0,01	—0,37	0,46	4,73	2,46
27	0,41	—0,08	3,64	—1,98	-8,74	0,67	—0,20	-4,03	-2,77	-7,28	-2,43	0,21
28	2,49	—0,23	8,05	3,87	1,13	1,18	1,86	2,89	—1,93	—0,55	1,88	0,96
29	0,42	-3,46	—2,13	-4,20	-5,27	2,52	—1,89	-2,62	-6,46	—0,84	2,46	0,37
30	-8,43	-6,68	-5,66	-6,41	—2,00	-5,47	-12,81	-4,62	0,03	-2,15	0,08	2,24
1831	0,81	-4,16	—2,32	-3,10	2,00	-4,71	-2,45	2,12	0,26	—0,14	-2,63	0,61
32	-3,55	1,88	3,65	—1,28	-2,47	—0,59	—0,03	2,26	0,67	-2,30	—1,12	—0,60
33	—1,18	-3,17	—0,96	1,36	-2,85	1,77	3,84	4,73	8,06	2,29	0,72	3,29
34	3,59	2,97	4,54	7,57	7,97	6,74	—0,75	3,13	—0,83	—0,84	2,40	4,83
35	0,37	0,46	3,44	4,54	—1,98	—1,24	—0,79	2,59	-2,42	1,56	3,51	4,27
1836	-5,78	—0,87	1,77	—1,48	1,92	1,17	2,26	0,75	—0,62	—1,76	-2,88	-2,31
37	-6,63	2,21	1,75	-3,21	4,45	1,03	—0,57	-3,15	3,41	2,07	3,59	-3,63
38	1,57	-2,85	-12,57	-8,08	-7,85	-3,27	—1,32	-2,42	-2,57	0,13	—0,29	0,37
39	1,85	2,81	0,97	—1,10	—0,08	-4,19	-6,29	0,75	—0,67	0,71	4,35	—1,39
40	2,75	—1,39	-3,49	2,70	7,07	6,75	3,86	3,05	—0,06	0,47	-5,42	-4,75
1841	—1,00	-7,50	4,04	5,00	-4,09	—0,83	-5,64	—0,31	—0,49	1,43	1,92	-3,27
42	—2,42	-6,18	-3,94	1,62	—1,56	—1,29	-2,49	-7,19	-7,88	-4,15	-2,74	1,77
43	0,46	1,77	5,26	—0,72	—2,31	4,98	2,70	—1,27	—0,22	4,81	4,45	3,43
44	2,24	4,05	-5,15	—1,61	0,03	0,34	-2,88	—1,67	0,05	—1,20	0,39	1,90
45	3,47	0,17	1,19	1,90	1,61	1,98	—0,53	-4,45	-8,20	-4,67	-2,90	—0,89
1846	—0,74	-5,62	-4,02	0,55	8,51	6,09	5,82	3,17	—1,99	0,36	2,20	4,02
47	—2,45	0,71	-2,57	—1,49	0,01	4,69	—0,21	—0,22	-5,08	3,85	—0,55	-4,40
48	-3,79	—2,03	-3,14	-5,07	-5,24	-6,08	—1,72	0,67	2,21	0,47	2,21	5,30
49	—0,71	2,99	2,28	3,11	3,21	1,35	—1,31	—0,61	1,18	—0,61	3,72	2,24
50	-3,36	-3,31	-5,84	—0,56	-2,52	0,90	4,11	1,58	1,72	2,07	3,24	1,21
1851	—1,46	0,96	—2,30	2,65	2,62	1,84	1,75	1,22	—1,29	-2,30	0,10	—1,83
52	-2,79	0,72	6,31	4,78	2,94	2,03	5,03	4,07	1,18	1,00	—1,58	-2,22
53	0,21	4,13	6,51	4,24	2,03	2,66	1,77	0,60	—0,88	-3,90	-4,36	-3,47
54	—2,10	4,72	—0,24	—2,31	-2,77	1,61	1,51	4,08	-7,49	-5,14	-5,29	-2,76
55	2,65	—0,36	—0,69	-4,36	-2,45	-4,05	2,95	1,07	—0,40	-3,42	—1,02	3,56
1856	—0,21	2,27	—1,41	2,62	7,94	2,93	—2,05	2,52	4,45	2,66	0,22	1,54
57	2,18	0,03	2,01	—0,31	—0,11	-2,94	-5,71	-5,14	—0,34	—0,03	0	0,16
58	—2,15	—1,50	—0,72	—1,17	-2,61	-6,57	—0,26	—0,56	0,96	—1,15	—0,11	-4,00
59	—0,58	—2,33	—2,21	0,52	0,21	4,20	0,74	—2,05	1,39	2,10	—0,97	1,53
60	6,61	1,50	0,90	3,19	3,78	3,71	—0,73	—0,77	-5,57	-5,94	-4,62	1,01
1861	1,11	-3,87	-3,24	-4,46	-2,96	—0,31	-2,65	1,40	1,31	1,15	4,48	3,15
62	—1,52	—0,11	2,88	-3,35	1,91	3,70	6,43	—1,97	-4,78	—0,86	2,87	0,12
63	1,16	1,46	1,67	3,05	4,23	2,61	6,04	1,03	—0,45	—2,02	—1,14	—1,10
64	-5,56	-4,97	-5,54	-5,16	0,27	2,36	-2,78	-3,97	—1,99	0,22	—1,45	1,97
65	0,44	2,56	2,74	0,60	5,90	3,85	4,47	0,57	-8,47	—0,61	-3,42	1,36
1866	2,36	3,72	4,05	5,28	3,53	2,36	7,08	5,51	5,09	4,16	2,63	0,70
67	—0,58	5,77	—0,15	-5,35	1,69	4,23	4,11	5,75	4,18	5,22	3,67	1,19
68	-7,36	-3,29	0,99	4,08	2,42	0,17	4,07	0,24	—0,06	0,26	2,15	3,25
69	3,38	5,61	0,50	1,27	-5,32	—0,26	6,39	1,43	6,84	3,26	2,89	1,96
70	0,77	5,97	3,74	0,71	-3,69	-4,94	—1,37	—1,29	-5,19	—0,89	-3,30	3,05
1871	-6,12	—1,39	-5,41	1,09	—1,80	-2,48	-1,66	3,47	—1,20	-2,22	0,09	4,13
72	0,90	2,42	—0,62	1,83	1,05	1,52	-3,19	—0,13	0,40	0,49	3,21	1,51
73	4,41	0,48	2,47	5,21	2,31	—0,86	0,72	—1,78	-2,72	—0,66	1,27	3,37
74	3,14	-3,36	—2,43	0,81	1,82	1,17	2,00	0,03	-3,25	1,25	—1,53	2,38
75	0,55	1,11	0,03	7,54	4,61	2,21	0,19	-2,91	-3,69	—1,41	-3,15	—1,06
1826—30	-2,18	-2,28	—1,10	-2,86	-3,55	-1,24	-2,93	-1,68	-2,30	-2,07	1,34	1,25
1831—35	0,01	—0,40	1,67	1,82	0,53	0,39	—0,01	2,97	1,15	0,11	0,58	2,48
1836—40	-1,25	—0,02	-2,31	-2,29	1,10	0,36	—0,41	—0,20	—0,10	0,32	—0,13	-2,34
1841—45	0,55	-1,54	0,28	1,24	-1,26	—1,01	-1,77	-2,98	-3,35	—0,76	0,22	0,59
1846—50	-2,21	-1,45	-2,86	—0,69	0,80	1,39	1,33	0,92	—0,39	1,22	2,16	1,68
1851—55	—0,70	2,03	1,92	0,99	0,17	0,82	2,60	2,21	-1,78	-2,75	-2,43	-1,34
1856—60	1,16	—0,01	—0,30	0,97	1,79	0,27	-1,60	-1,20	0,18	—0,47	-1,16	0,11
1861—65	—0,87	—0,99	—0,18	-1,86	1,87	2,44	2,30	—0,59	-2,88	—0,42	0,27	1,04
1866—70	—0,29	3,56	1,83	1,20	—0,27	0,31	4,06	2,33	2,17	2,40	1,61	2,09
1871—75	—0,58	—0,08	-1,19	3,30	1,60	0,31	—0,39	—0,26	-2,09	—0,51	—0,02	2,07

Écarts des pentades avec les valeurs normales

	Mars						Avril					
	2-6	7-11	12-16	17-21	22-26	27-31	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30
1826	4,68	4,85	1,[illegible]	—0,12	—0,[illegible]	—1,[illegible]	—0,[illegible]	2,65	2,04	0,02	2,18	-6,17
27	3,37	3,13	2,56	-3,91	2,30	—1,28	—0,67	3,79	4,20	0,16	—0,01	0,79
28	0,21	-2,72	4,46	4,11	0,25	—0,58	-2,00	—0,58	1,16	2,22	1,01	3,04
29	-2,[illegible]	[illegible]	2,13	1,16	3,71	1,07	—0,74	—0,02	1,93	0,19	1,70	—1,68
30	[illegible]	[illegible]	2,02	2,82	2,89	5,51	5,44	3,91	1,31	3,95	3,78	—0,00
1831	4,43	3,22	3,04	2,06	-2,57	3,45	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
32	[illegible]	[illegible]	—0,11	—0,14	—0,[illegible]	—0,22	4,11	—1,10	—0,[illegible]	—0,56	—0,36	—1,60
33	2,48	-2,16	-2,49	-2,05	-3,25	3,41	1,37	0,39	-2,12	-2,66	—1,35	-2,85
34	3,66	3,83	—1,11	-3,66	0,62	—0,45	-2,80	—1,36	-4,97	—0,13	0,09	2,32
35	—0,48	—1,18	0,71	—1,17	-2,16	1,60	4,20	1,71	1,51	-3,92	—0,94	-3,83
1836	4,21	1,78	5,08	1,36	3,37	—0,51	-2,81	-3,62	-1,84	—1,21	3,18	-2,10
37	-4,33	-2,65	0,67	-1,94	-8,05	—1,97	[illegible]	-[illegible]	-4,11	-4,30	-2,54	0,18
38	3,50	—1,05	0,98	0,93	—1,12	0,15	-2,[illegible]	[illegible]	—[illegible]	-7,14	-3,36	-5,05
39	—0,92	-2,68	-1,32	—0,65	2,04	0,37	0,94	-6,38	-3,03	0,81	-2,25	-1,86
40	-4,28	—1,59	—0,56	-3,30	-7,09	-4,95	—1,01	—0,85	—0,20	1,83	3,14	4,11
1841	-1,96	0,92	1,77	3,08	2,84	1,37	-3,06	-3,45	-2,69	0,13	—0,13	4,72
42	2,02	2,73	1,70	0,88	-3,57	1,01	-1,82	-3,43	-3,83	—1,55	3,44	3,16
43	-5,13	-3,25	0,59	2,70	3,84	0,37	3,67	2,07	-3,88	1,96	—0,86	-2,11
44	2,59	—1,61	-0,48	—1,29	—0,86	0,49	1,65	—0,06	1,21	1,93	4,08	2,18
45	-3,52	-5,48	—0,02	-2,71	—1,07	1,70	1,07	1,73	-2,52	-1,97	2,12	2,71
1846	2,88	-0,61	2,24	—0,56	2,63	1,22	2,80	-0,[illegible]	1,[illegible]	—0,[illegible]	—1,[illegible]	-2,26
47	-4,39	-4,35	-4,94	0,42	2,49	1,77	-2,68	—0,07	—1,[illegible]	-5,82	-2,04	1,[illegible]
48	—1,56	—0,83	-2,37	-2,02	1,65	2,73	3,82	0,70	—0,19	0,47	—0,77	[illegible]
49	0,12	—0,56	-2,60	0,58	-4,62	-2,07	—1,51	—0,11	-2,74	-6,85	-4,54	—1,11
50	2,34	2,53	—0,[illegible]	-6,33	-6,95	-3,57	[illegible]	—0,[illegible]	[illegible]	—[illegible]	-2,72	-3,63
1851	-5,14	-4,01	—1,20	2,58	0,68	1,48	-2,[illegible]	-2,[illegible]	2,71	[illegible]	[illegible]	-[illegible]
52	-4,59	-2,26	-4,59	-2,31	—0,[illegible]	1,58	—1,07	0,06	0,28	-1,56	—1,80	1,62
53	-5,67	—1,11	—0,[illegible]	-6,69	-7,93	-2,81	0,40	0,07	-3,30	—1,15	—0,81	-4,34
54	-2,94	0,48	2,29	—0,83	—1,15	0,76	0,57	3,57	3,90	3,60	-1,94	-4,35
55	1,76	-2,88	—1,12	2,39	1,49	-3,63	-2,87	—0,77	—0,46	5,19	-3,40	-3,25
1856	0,15	—1,00	—0,74	0,63	1,40	-1,82	1,68	—0,22	2,28	—0,27	2,51	0,16
57	—0,07	-2,33	—0,73	—1,15	—0,63	0,75	1,20	1,71	-2,45	0,86	-4,16	-5,72
58	—1,05	-3,41	-3,23	—1,01	0,58	1,85	1,86	1,80	—0,12	3,48	4,75	1,75
59	3,32	2,03	5,92	1,31	0,18	0,61	—1,01	5,37	—0,78	-2,00	-1,86	1,96
60	—0,62	-7,45	-3,63	0,59	—0,79	2,43	1,15	1,73	-2,19	-2,29	-5,66	-3,89
1861	1,91	1,89	-2,80	0,01	0,03	2,75	1,81	—0,96	—0,01	1,08	-2,18	—0,91
62	0,59	3,27	2,70	1,69	0,96	3,71	2,43	4,36	-2,24	0,72	5,00	4,86
63	1,41	0,99	—1,67	-1,96	0,13	1,24	0,82	1,93	2,95	2,02	0,80	0
64	3,67	4,56	0,72	0,68	1,71	-3,00	0,07	-2,60	1,08	—0,[illegible]	-0,57	1,84
65	—0,25	-2,51	-2,24	-5,13	-5,58	-7,56	-1,83	3,44	4,21	6,44	6,24	5,13
1866	0,81	—0,85	-2,14	0,50	0,22	2,30	—1,35	1,01	1,92	2,83	—1,42	3,60
67	-4,75	1,13	4,23	0,54	3,13	0,27	—0,21	1,10	1,07	2,53	0,88	—0,91
68	2,76	0,15	1,05	—0,80	-3,12	-3,67	1,17	0,89	-5,26	—1,56	2,14	0,93
69	-2,17	-3,27	-2,97	—0,77	-2,08	-3,92	-2,03	2,47	5,73	—1,17	0,58	3,40
70	2,38	[illegible]	-2,12	[illegible]	-2,[illegible]	-[illegible]	-1,98	2,28	0,10	1,01	3,46	—1,56
1871	—1,[illegible]	3,11	2,43	-3,46	2,21	—1,06	—1,47	0,91	3,31	2,93	1,81	0,12
72	1,86	3,19	1,92	—0,11	-3,88	4,51	0,13	0,48	2,14	0,33	—1,04	1,91
73	3,29	2,37	0,77	2,29	2,12	3,66	3,42	-2,61	—0,80	2,07	-1,97	-6,57
74	0,51	-1,51	-5,01	2,44	0,81	3,78	2,21	—0,[illegible]	0,28	1,73	5,19	2,07
75	—1,81	4,56	0,10	-2,02	-3,28	—0,[illegible]	1,[illegible]	—0,[illegible]	—0,22	0	0,02	0,72
1826—30	0,[illegible]	0,61	2,45	0,81	1,76	1,13	0,[illegible]	1,83	2,19	1,31	1,74	—0,82
1831—35	1,91	0,[illegible]	0,01	-1,05	-1,55	1,58	1,83	0,90	—0,15	-1,65	—0,52	-1,42
1836—40	-0,[illegible]	-1,24	0,85	—0,[illegible]	-2,[illegible]	-1,[illegible]	-0,84	-3,28	-1,91	-2,01	—0,37	-1,02
1841—45	-1,20	-1,34	0,71	0,53	0,21	0,99	0,32	—0,03	-2,34	0,10	1,73	2,13
1846—50	—0,12	—0,76	-1,71	-1,[illegible]	-0,[illegible]	[illegible]	0,82	—0,13	—0,28	-2,61	-2,26	-1,58
1851—55	-3,32	-1,97	-1,11	-0,[illegible]	[illegible]	[illegible]	-1,02	0,07	0,03	1,70	-1,16	-2,84
1856—60	0,[illegible]	-2,43	—0,48	0,01	0,15	0,77	1,03	1,94	—0,05	—0,01	-0,88	-1,15
1861—65	1,47	1,63	—0,[illegible]	-0,94	—0,55	-0,57	0,66	1,29	1,19	1,91	2,08	2,18
1866—70	-0,19	—0,82	—0,[illegible]	0,03	-0,95	-1,72	-0,88	1,53	0,89	0,71	1,19	1,09
1871—75	[illegible]	2,34	0,06	—0,23	—0,10	1,87	1,14	—0,57	1,00	1,41	0,88	—0,37

Écarts des pentades avec les valeurs normales

	Mai						Juin					
	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29
1826	-3,41	—1,18	—0,09	—1,69	—1,59	—0,14	1,30	-1,90	1,07	—1,16	-2,94	2,16
27	4,00	0,70	—0,45	1,75	0,80	—0,18	2,50	-4,57	1,07	1,30	1,02	—1,36
28	2,48	—0,11	2,50	2,47	0,88	1,43	2,36	—1,52	—0,34	3,18	1,88	0,06
29	—1,63	0	1,11	0,58	—0,07	0,41	—0,65	-3,32	-2,89	—1,01	1,46	—0,38
30	1,20	2,22	—0,67	1,27	3,70	-3,79	0,35	1,76	-2,26	-4,11	-1,79	0,62
1831	—0,07	0,62	0,19	0,15	1,10	1,21	—1,17	-2,12	1,97	0,66	3,09	—1,64
32	0,71	3,17	-5,02	-3,46	—0,26	0,58	1,00	-2,18	0,19	—1,63	0,92	-3,44
33	1,74	2,60	5,53	6,23	3,45	1,19	0,12	2,13	1,13	1,28	1,72	2,28
34	5,15	6,76	4,80	—1,01	4,64	-2,07	2,32	1,66	—0,08	1,05	3,88	2,37
35	—0,60	0,65	2,75	1,89	1,93	—0,27	—1,09	3,02	2,90	1,61	0,73	-5,69
1836	-5,23	-2,87	-2,00	1,23	0,39	-5,67	—0,18	-3,47	-1,93	1,02	0,20	2,12
37	1,51	-3,42	-5,21	-4,62	-5,31	0,98	—0,62	0,64	2,73	3,55	1,18	2,77
38	2,76	3,67	-3,05	-3,82	-2,24	1,94	0,29	-3,42	-3,81	—0,48	1,79	0,62
39	1,33	1,73	-1,84	-4,51	-2,40	-2,46	—1,38	—0,98	2,25	5,45	4,81	-1,92
40	3,06	1,27	—0,63	—1,76	-4,34	1,94	0,27	0,27	2,57	2,08	—0,08	-3,05
1841	5,35	—0,64	0,15	2,19	3,00	4,22	1,94	-4,51	-3,62	-2,45	—0,59	—0,56
42	0,17	—0,70	—1,30	1,85	0,92	2,25	2,23	2,53	4,43	2,26	—0,49	1,10
43	0,51	-2,92	—0,60	-3,98	-2,16	—1,61	—0,12	-4,29	-4,52	—0,99	—1,66	-4,42
44	—0,78	1,91	1,65	-3,47	—0,20	-3,81	—1,16	3,38	3,83	0,66	1,39	—1,05
45	1,35	-1,34	-3,07	-4,27	-2,14	-1,99	—0,95	0,15	1,53	0,79	—0,52	-2,08
1846	1,97	2,09	—0,90	-1,88	1,12	0,63	2,35	2,15	1,95	3,38	2,57	—0,72
47	-2,84	—0,13	2,27	3,89	4,56	4,07	0,24	-2,50	-5,02	-2,11	-3,12	-3,07
48	0,56	0,12	3,28	—0,83	—0,13	0,37	—1,43	—1,36	—0,49	—1,01	—0,22	0,16
49	1,05	0,87	-2,21	-2,42	-1,91	2,24	4,91	3,46	-3,17	-2,84	2,96	2,64
50	-5,29	—1,49	—1,33	-4,84	—0,23	—1,22	0,44	0,19	0,62	-3,29	-2,05	3,29
1851	-4,17	-3,18	-3,31	-2,74	—1,15	-4,07	—0,02	1,90	0,92	—1,08	0,70	0,02
52	-5,57	—1,25	0,32	1,36	3,88	0,29	-2,00	—0,59	-3,08	-5,28	0,93	—0,47
53	0,45	-3,35	—1,18	-1,88	—1,36	-2,33	-4,05	—0,36	-2,04	—1,22	-4,50	2,26
54	1,12	—1,81	1,42	0,70	—0,53	-2,49	-1,80	-3,49	—0,48	0,37	—0,88	—0,59
55	0,36	-2,69	-4,49	-4,03	—1,65	—0,67	—0,46	3,16	2,54	-4,94	-6,18	-1,83
1856	-5,67	-3,83	1,61	—1,59	—0,90	0,26	1,14	-2,01	2,35	-1,70	-3,77	1,85
57	-2,37	—0,77	0,15	3,33	—0,36	-2,05	-2,27	0,42	-4,37	—0,97	0,23	2,11
58	-3,22	-3,33	—1,59	0,41	—0,68	-3,35	2,98	4,40	2,51	3,91	0,88	—1,48
59	0,08	0,88	-2,37	-3,03	0,99	0,30	—0,03	0,17	—0,69	-2,69	-2,01	1,89
60	—0,67	1,03	2,14	2,08	3,48	-2,56	—0,73	-2,43	—1,06	-3,36	-2,10	4,40
1861	-3,98	-1,92	1,86	—1,34	1,93	3,67	—1,27	—1,52	—0,46	2,82	3,79	-2,74
62	5,40	2,21	0,14	0,60	1,66	2,78	2,76	4,71	0,55	-4,38	-3,96	-2,02
63	—0,81	1,77	2,59	3,15	—1,09	0,27	2,80	0,63	-3,90	—0,44	—1,40	3,90
64	—0,78	2,64	—0,52	3,70	0,36	—1,25	1,38	—0,17	-3,32	—0,87	0,53	-2,75
65	4,24	4,41	1,01	0,30	1,65	4,35	2,85	2,24	1,05	—0,61	1,83	0,78
1866	0,18	1,93	-3,38	-3,57	-3,84	—1,71	0,45	0,45	2,57	—1,61	2,63	2,48
67	—1,17	4,87	2,42	—1,62	-5,95	1,61	3,37	0,65	2,58	-5,03	—0,10	—0,55
68	4,61	3,35	4,03	3,54	5,23	7,04	2,71	0,58	-2,37	3,36	1,52	2,28
69	3,75	2,29	2,29	1,36	—0,07	0,62	-3,17	2,28	—0,24	-5,21	-5,15	—0,23
70	-3,11	—1,32	2,76	5,77	6,34	2,69	1,37	—1,47	3,16	3,66	5,24	0,01
1871	0,65	—1,22	0,77	—1,70	0,26	1,24	-2,35	-5,81	-1,72	0,27	-1,91	-5,46
72	2,97	—0,74	-4,90	1,86	-3,45	—1,14	-4,15	-3,47	—1,03	2,45	1,27	1,14
73	—0,78	-1,90	—0,16	—0,71	—1,16	-2,15	-2,52	—1,52	—1,13	0,49	1,29	0,97
74	-2,76	-4,85	-5,29	-6,31	—0,51	1,68	4,90	4,66	2,46	-3,47	—0,29	-3,30
75	1,81	3,36	2,89	-2,76	3,63	0,13	3,17	4,33	2,41	-1,86	-2,00	—0,69
1826—30	0,53	0,27	0,48	0,88	0,74	—0,45	1,17	-1,91	—0,65	—0,36	—0,07	0,22
1831—35	1,39	2,75	1,71	0,75	2,17	0,13	0,21	0,50	1,22	0,59	2,07	-1,22
1836—40	0,69	0,08	-2,55	-2,70	-2,78	—0,65	—0,38	-1,39	0,36	2,32	1,64	0,11
1841—45	1,32	-1,34	—0,57	-1,54	—0,13	—0,19	0,33	—0,55	0,33	0,05	—0,37	-1,34
1846—50	-0,91	0,35	0,22	-1,22	0,68	1,22	1,31	0,39	-1,22	-1,17	0,03	0,46
1851—55	-1,56	-2,46	-1,45	-1,32	—0,28	-1,85	-1,67	0,12	—0,43	-2,40	-1,99	—0,12
1856—60	-2,37	-1,20	—0,66	0,21	0,51	-1,48	0,22	0,11	—0,25	-0,96	-1,35	1,75
1861—65	0,91	1,82	1,06	1,28	0,90	1,96	1,70	1,18	-1,22	—0,70	0,16	—0,57
1866—70	0,79	2,22	1,62	1,10	0,34	2,06	0,95	0,50	1,14	-0,97	0,83	0,80
1871—75	0,38	-1,07	-1,34	-0,82	—0,31	—0,05	—0,19	—0,36	0,20	—0,42	—0,33	-1,47

Écarts des pentades avec les valeurs normales

	Juillet						Août					
	30-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-3	4-8	9-13	14-18	19-23	24-28
1826	3,60	3,89	1,92	0,76	-2,37	—1,52	2,37	2,63	1,67	3,39	3,41	2,14
27	3,29	0,08	1,45	1,96	2,58	4,30	6,09	2,89	0,75	0,27	0,01	-2,97
28	4,40	3,76	—1,18	—1,40	0,53	0,18	-3,10	—1,47	—0,57	—1,43	—0,33	—1,51
29	—0,74	0,01	—0,90	1,36	-1,79	1,29	-2,71	-1,84	2,91	-2,03	—0,41	—0,86
30	0,65	-3,12	—0,85	1,86	0,70	2,32	3,40	2,45	0,25	—1,11	-4,01	0,79
1831	-2,46	0,14	—0,70	—0,85	1,62	1,11	0,91	0,02	0,89	—0,71	-3,08	1,93
32	—0,74	2,52	4,64	3,09	—1,59	-2,55	2,39	0,83	4,84	5,55	5,67	—0,60
33	—0,45	-3,25	-2,31	—1,44	—0,44	-2,45	-4,73	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
34	1,54	2,52	3,00	3,68	1,36	2,10	2,11	2,01	1,62	2,47	2,60	—0,71
35	—1,28	3,22	2,44	2,46	2,59	2,39	2,45	0,71	2,56	1,72	1,89	-2,61
1836	3,56	4,24	2,98	0,63	-3,09	—0,71	-1,92	0,59	0,11	0,51	—1,46	2,86
37	1,49	1,00	0,26	-1,85	-3,00	0,04	—0,93	0,77	2,32	1,50	4,55	1,59
38	-3,54	0,06	2,83	2,78	-2,53	-4,38	—1,07	—0,94	0,12	—0,70	-1,78	-3,12
39	-5,38	—0,66	1,90	3,65	1,01	-0,53	1,07	—0,65	—0,60	—0,67	-4,56	-2,33
40	—0,06	—1,46	-5,51	—1,49	-1,94	-4,36	—1,20	0,93	—1,20	—1,31	0,23	2,23
1841	-1,77	0,84	-5,42	-3,50	-1,85	-2,91	-3,57	0,03	-3,36	-2,21	0,13	-2,95
42	2,00	—1,32	—0,32	1,99	-2,72	-2,10	-3,65	0,62	2,12	1,79	2,76	1,66
43	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-2,05	-2,96	—1,33	0,87	1,15	0,78
44	—1,28	-3,69	—1,42	—0,08	-2,23	0,26	-2,98	-1,82	-3,23	-4,20	-1,62	-3,28
45	1,09	3,13	-2,18	-4,12	—0,51	—1,21	-1,93	-4,40	-2,56	-4,18	-2,29	—1,31
1846	—0,03	1,75	0	0,12	1,34	0,07	3,37	2,48	1,37	1,82	-2,14	0,49
47	-2,24	1,46	1,51	1,69	—0,17	-4,33	0,15	-2,80	—0,51	2,02	1,00	-4,11
48	-3,90	1,96	-2,78	—0,75	1,29	1,27	0,14	0,21	—0,95	—1,43	0,69	-2,53
49	0,47	1,07	0,56	0,52	—1,52	-1,67	—1,50	—1,08	1,61	—1,32	-4,28	—1,48
50	0,26	—0,84	-4,57	1,41	—0,20	—1,46	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-1,78	[illegible]	[illegible]
1851	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-1,77	-2,50	—1,16	—0,03	1,98	—0,97	—0,13
52	—0,01	1,24	1,79	1,71	1,40	-2,29	0,23	-2,11	-4,26	—0,87	-3,46	0,77
53	-2,40	2,72	—0,25	-3,02	0,71	1,54	1,44	—1,06	-2,11	—1,39	3,54	1,49
54	-3,18	-3,70	-2,74	—1,59	3,10	2,42	—0,28	-3,02	-1,62	—1,06	—0,50	-1,93
55	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2,01	—1,05	-2,69	—0,87	3,52	3,89
1856	0,82	-2,63	-2,92	-2,50	0,61	—0,90	2,50	1,88	5,05	4,58	-1,75	—0,36
57	-3,28	—0,71	0,25	3,74	3,80	6,11	3,90	1,29	—1,12	-3,11	—0,44	1,17
58	—1,63	-2,60	-4,47	2,42	—1,55	-2,11	-3,81	—0,31	—0,52	0,51	-4,39	-3,45
59	2,32	5,47	3,76	5,17	3,13	—0,12	4,57	5,06	4,03	1,35	0,47	3,17
60	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-5,02	-2,50	-3,20	-1,96	-2,57	0,84
1861	-3,25	-2,97	-1,79	-1,83	0,65	—1,15	1,33	2,17	4,45	4,60	0,59	—1,32
62	0	0,66	0,25	—1,08	1,79	5,06	2,35	1,39	-2,67	—0,07	—0,84	—0,86
63	2,27	0,81	0,01	0,84	1,96	-2,32	—0,41	4,55	4,63	3,79	-4,82	2,08
64	-1,84	-1,89	1,14	1,16	1,05	3,08	3,35	2,99	—1,12	0,06	1,50	-5,44
65	-3,02	3,69	-1,70	4,37	0,49	1,32	0,08	-3,59	—0,01	—0,88	1,37	1,14
1866	—0,19	-1,81	2,24	3,41	-1,63	—1,39	-3,44	—0,91	-4,25	-1,81	—0,47	1,10
67	0,34	-2,52	[illegible]	—0,20	0,75	-1,65	-3,08	-1,82	2,13	2,73	3,92	0,58
68	-2,69	-2,68	0,12	1,17	4,56	3,71	0,26	1,12	3,55	[illegible]	[illegible]	[illegible]
69	-4,68	2,04	4,36	1,95	3,84	2,09	1,78	1,09	-2,63	[illegible]	[illegible]	[illegible]
70	—1,55	6,02	3,60	1,94	3,96	2,98	2,24	—0,55	-1,75	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1871	0	—0,84	—0,52	5,12	1,10	—0,74	-2,60	-2,89	0,90	2,01	1,87	3,50
72	0,70	—0,78	[illegible]	[illegible]	2,38	5,65	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,53	0,05	—0,32
73	0,97	3,36	1,84	0	1,56	2,93	4,28	3,34	0,21	4,31	—0,10	3,01
74	3,05	4,32	4,22	3,39	1,81	-2,14	—0,31	0,14	-1,77	2,31	[illegible]	[illegible]
75	—0,08	0,12	-2,64	-3,20	1,97	—1,07	0,01	-3,86	2,83	3,16	3,78	2,42
1826—30	2,24	0,93	0,09	0,91	—0,07	1,41	1,21	0,93	1,02	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1831—35	—0,67	1,09	1,41	1,39	0,72	0,12	1,23	0,08	1,91	1,54	1,33	-0,80
1836—40	-0,91	0,76	0,14	0,74	-1,91	1,99	-0,81	0,13	0,19	—0,13	—0,18	0,25
1841—45	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-1,17	-2,41	-2,14	-2,84	-1,77	-1,67	-1,69	0,00	-1,02
1846—50	-1,09	1,08	-1,06	0,60	0,16	-1,22	0,14	—0,78	0,08	[illegible]	[illegible]	1,78
1851—55	-1,25	0,13	-1,08	-1,68	0,70	—0,49	0,18	-1,68	-2,14	—0,44	0,17	0,82
1856—60	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2,11	0,55	—0,41	0,13	1,08	0,85	0,27	-1,74	0,28
1861—65	-1,17	0,06	—0,42	0,63	1,19	1,21	1,34	1,50	1,05	1,50	—0,41	-0,88
1866—70	-1,75	0,21	1,85	1,65	2,30	1,15	—0,45	—0,15	—0,54	0,07	—0,47	—0,01
1871—75	0,93	1,23	0,55	0,88	1,04	0,93	—0,02	-0,94	0,19	1,54	0,90	1,43

Écarts des pentades avec les valeurs normales

	Septembre						Octobre					
	29-2	3-7	8-12	13-17	18-22	23-27	28-2	3-7	8-12	13-17	18-22	23-27
1826	1,75	0,31	0,36	1,32	1,32	1,76	4,38	−2,13	0,08	2,58	1,74	3,04
27	−2,36	0,50	1,53	−0,01	−2,53	1,30	1,78	2,42	[illegible]	[illegible]	0,75	1,08
28	[illegible]	[illegible]	2,48	0,65	−1,12	2,09	3,55	3,11	0,12	0,80	−1,15	3,31
29	−3,72	[illegible]	[illegible]	−1,90	[illegible]	[illegible]	−0,23	−0,70	−5,97	−3,00	−1,86	0,09
30	−0,01	−1,18	−2,66	−0,12	−1,92	−2,33	−0,68	−1,04	−1,16	−2,52	−3,13	[illegible]
1831	1,34	−3,76	[illegible]	−3,34	−1,07	1,83	1,66	1,74	1,23	3,06	1,00	3,07
32	−1,88	[illegible]	[illegible]	−2,37	−1,28	0,11	2,38	2,99	0,39	−1,00	−2,80	−2,80
33	−2,30	−3,11	[illegible]	[illegible]	0,17	2,50	2,29	1,64	0,77	−0,52	−1,83	0,89
34	1,45	4,95	2,60	3,46	5,01	2,34	3,37	2,50	3,03	3,49	0,81	−2,62
35	−3,64	1,92	−1,24	−2,24	−0,08	3,77	−0,15	0,09	0,15	−1,70	−4,72	−0,51
1836	1,83	0,04	−4,68	−4,94	−2,57	1,19	0,71	1,31	0,74	2,40	0,14	−0,20
37	−1,31	−1,47	0,33	−0,66	0,93	−1,38	−0,45	0,73	−1,32	−2,30	−1,92	1,17
38	−3,45	0,50	−3,10	−2,15	−0,20	0,28	1,78	0,12	−1,70	−2,76	−0,61	0,92
39	−2,70	−2,77	1,90	−3,19	−1,74	−0,50	−0,70	2,09	2,73	3,70	4,01	0,09
40	1,21	−2,46	0,01	2,28	−1,25	−2,10	[illegible]	−3,84	−1,47	−3,20	−2,30	3,39
1841	1,75	−2,04	0,90	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1,65	−0,58	0,81	0,45	−0,88	2,68
42	−1,20	1,94	−1,79	−0,81	−2,68	−2,96	[illegible]	[illegible]	−2,48	−3,74	−4,24	2,01
43	2,85	1,15	1,88	3,15	1,67	−1,43	−2,66	2,00	4,12	−2,70	−4,49	−0,71
44	−1,63	0,30	1,58	1,11	0,84	2,08	1,08	3,00	−0,78	1,44	−1,21	−0,19
45	−1,14	0,64	1,17	−0,24	0,42	0,58	3,00	5,08	−1,16	−2,41	[illegible]	−1,77
1846	0,11	2,00	1,98	−1,05	0,61	−0,12	−0,80	0,81	0,87	1,13	1,53	−1,32
47	−1,63	−4,00	−2,07	−1,05	−2,61	−0,12	−3,64	−1,10	−1,52	[illegible]	2,04	0,06
48	1,00	−0,30	1,05	−3,88	−2,23	−0,25	−0,04	−0,57	[illegible]	−2,07	−1,22	1,13
49	0,35	1,84	−0,74	−1,85	−2,50	0,61	2,38	1,30	−1,80	0,02	1,00	1,81
50	−2,42	−2,50	−4,94	−3,41	0,18	−0,58	−1,82	−0,13	−0,82	−3,73	−1,60	−4,63
1851	−5,20	−2,60	−4,35	−2,10	−4,96	−3,19	−3,22	−0,90	2,05	−0,37	−0,85	−0,16
52	0,68	−1,85	−1,08	0,23	1,87	−3,00	0,11	0,12	−2,47	−3,22	−2,72	0,51
53	0,05	−3,66	−2,43	0,15	0,03	−1,32	1,13	−2,39	0,01	0,40	[illegible]	[illegible]
54	1,10	0,42	−2,13	3,73	1,02	−2,99	−1,18	4,49	2,45	−1,51	−2,29	1,73
55	2,43	−0,13	0,92	−0,10	2,06	0,41	0,53	1,70	1,26	0,79	2,00	3,18
1856	2,00	−3,82	−1,84	−1,06	−2,26	−0,21	−0,17	−0,85	3,76	1,05	0,28	−0,71
57	0,85	1,10	0,91	0,95	0,16	2,55	2,43	0,55	−1,31	0,50	2,75	1,48
58	−2,74	0,70	−0,28	2,45	3,42	1,16	0,91	1,76	0,23	1,50	1,31	3,02
59	0,30	0,74	−0,19	−2,16	−1,50	2,59	3,13	3,09	2,93	3,17	1,30	−1,85
60	1,20	−3,04	−2,38	−0,88	−0,51	−0,62	−1,45	−1,79	−2,43	−0,39	2,18	−0,27
1861	3,23	4,77	−1,12	−2,25	−1,27	1,61	−0,22	2,96	4,20	1,90	2,54	2,53
62	−1,55	−1,15	−0,37	−0,19	−0,03	2,19	2,25	1,76	3,45	4,24	1,49	1,71
63	−0,31	−0,97	−1,10	−1,15	0,30	−2,35	−1,24	−1,77	0,35	1,68	0,02	0,96
64	−0,13	−0,53	0,56	−0,37	−2,18	−0,28	[illegible]	−4,63	−4,18	−1,53	1,71	2,07
65	−0,25	2,24	3,55	1,09	2,27	1,68	[illegible]	[illegible]	1,59	[illegible]	1,32	2,47
1866	1,52	1,18	−1,07	2,18	−0,19	3,53	3,10	3,75	1,52	−0,11	0,86	0,85
67	2,33	3,68	3,11	2,23	1,01	−2,37	−1,93	−4,25	−4,98	1,05	0,13	0,28
68	−1,00	3,27	3,53	1,07	0,16	1,28	2,15	−0,35	0,85	2,19	−0,93	1,99
69	1,60	−0,77	0,80	1,36	1,25	0,71	3,23	0,18	2,14	1,31	−3,01	−4,64
70	0,30	−0,26	−0,38	−0,86	−1,50	−2,38	−0,91	−1,48	−0,36	0,33	−0,79	1,79
1871	3,01	5,56	2,56	2,06	−0,03	2,63	1,51	−1,22	1,41	−2,85	1,00	−1,35
72	−0,61	3,46	2,95	3,40	−0,67	−2,74	2,11	−0,28	−0,59	−2,91	1,01	1,88
73	0,15	−2,38	−0,17	1,05	2,03	−1,15	1,23	4,37	−1,63	1,75	0,80	0,21
74	0,37	0,81	0,21	−0,85	1,84	3,74	2,67	−1,88	−0,70	1,01	3,88	−2,89
75	−0,75	−0,17	2,48	2,71	4,87	4,18	−0,36	2,01	−1,28	−2,34	0,42	−1,60
1826—30	−0,93	0,06	0,12	−0,01	−1,11	0,37	1,74	0,32	−1,18	−0,44	−0,73	1,65
1831—35	−1,01	0,16	−0,33	−1,08	0,55	2,12	1,91	1,79	1,11	0,67	−0,90	−0,39
1836—40	−0,88	−1,83	−1,11	−2,64	−1,57	−1,10	0	0,08	−0,20	−0,43	−0,14	−0,28
1841—45	0,13	0,10	0,75	0,91	−0,07	−0,39	1,12	1,68	0,11	−1,39	−2,19	−0,41
1846—50	−0,51	−0,71	−1,06	−2,25	−1,31	[illegible]	−0,78	0,06	−0,68	−0,99	[illegible]	−0,50
1851—55	−0,19	−1,62	−1,85	0,26	0	−2,01	−0,53	0,60	0,66	−0,78	−0,81	0,91
1856—60	0,32	−0,86	−0,82	−0,14	−0,14	1,09	0,91	0,55	0,64	0,57	1,60	−0,27
1861—65	0,13	0,81	0,30	−0,57	0,18	0,57	[illegible]	[illegible]	1,08	1,13	1,42	1,95
1866—70	0,08	1,44	1,14	0,99	0,21	0,15	1,13	−0,43	−0,17	0,95	−0,69	0,05
1871—75	0,37	1,40	1,61	1,25	1,60	1,33	1,43	0,60	−0,56	−1,06	1,42	−0,75

Écarts des pentades avec les valeurs normales

	Novembre						Décembre						
	28-1	2-6	7-11	12-16	17-21	22-26	27-1	2-6	7-11	12-16	17-21	22-26	27-31
1826	-0,51	-1,18	-2,76	0,60	-1,35	-1,90	0,71	1,58	3,02	0,64	0,19	-0,41	-0,12
27	1,01	-2,92	0,96	-1,07	-1,92	-5,59	-1,67	3,63	3,34	3,14	2,65	7,02	2,65
28	-2,30	-1,80	0,95	3,29	2,39	-0,70	1,70	-2,87	4,14	0,04	4,35	2,26	3,14
29	-2,71	-1,15	0,36	2,45	-7,56	-2,36	0,22	-1,25	-2,80	-2,47	-2,11	-5,48	-11,22
30	0,28	-2,11	4,25	0,44	1,61	0,19	0,21	1,55	4,08	-0,73	-2,42	-4,29	-0,06
1831	2,23	1,62	3,46	0,81	0,62	2,09	-3,75	-0,86	6,41	6,05	1,87	2,31	-3,37
32	1,68	2,61	-1,76	0,83	-0,10	-2,36	3,41	2,96	-1,99	-0,61	3,86	3,07	1,05
33	0,34	1,24	-0,15	-2,70	0,94	2,31	2,60	3,74	5,21	0,29	7,42	7,30	6,46
34	-2,20	1,14	4,36	-1,31	-2,15	1,70	3,25	1,72	-0,51	1,07	1,61	[illegible]	[illegible]
35	-1,12	-1,30	-2,24	-6,99	-2,81	-3,58	2,00	2,21	-1,77	-6,16	-1,18	-4,19	[illegible]
1836	-6,84	[illegible]	-2,87	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7,77	5,60	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
37	1,34	0,38	-1,81	-2,10	-3,81	-1,01	-1,17	-2,20	-0,46	-2,80	0,36	4,08	2,37
38	-0,35	-1,85	1,09	1,66	5,59	1,17	2,89	4,22	1,23	-1,74	-2,86	-1,85	-0,12
39	-4,26	1,76	1,23	3,93	3,51	1,27	2,63	0,82	1,10	5,36	3,16	10,28	6,03
40	[illegible]	1,93	4,34	3,43	5,25	[illegible]	-3,63	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1841	1,02	0,60	-3,97	-0,12	2,55	2,21	5,09	4,11	2,17	3,45	1,19	-2,69	1,18
42	-3,24	-4,22	-5,64	5,35	-1,96	1,22	2,31	-2,46	-0,97	-1,59	-0,75	1,09	2,80
43	1,46	2,89	-0,04	-2,49	-1,67	2,68	0,78	0,12	1,36	-0,34	1,19	0,66	-0,86
44	-0,78	1,49	1,27	1,33	0,66	-0,61	-0,04	-2,53	-7,16	-2,18	2,56	1,30	0,11
45	-0,44	-0,71	1,36	4,73	5,05	0,01	1,91	3,72	3,04	1,11	-4,81	0,06	4,19
1846	-1,01	-0,94	-1,34	-1,74	0,87	5,15	2,71	0,11	-1,71	-9,34	-4,84	3,97	-4,89
47	-1,10	-1,45	-1,98	-0,76	-1,02	0,76	-0,02	2,35	-2,15	-1,94	-1,58	-2,30	-2,74
48	1,93	-1,84	-2,40	-3,44	-2,81	-1,62	1,80	2,30	-0,07	-2,31	-1,02	-2,62	3,18
49	0,53	2,23	0,15	-1,14	-4,08	-0,19	-7,31	-1,43	-0,42	-0,23	3,57	-4,10	-4,97
50	-2,09	1,78	0,30	-1,45	1,21	3,97	2,19	-0,15	-1,57	1,54	3,53	-1,33	1,10
1851	-0,10	-4,11	-4,09	-3,64	-7,51	-3,05	-3,75	-4,94	-4,71	-2,99	-6,30	-1,18	-5,28
52	3,38	4,61	0,51	3,34	4,47	3,72	0,58	0,17	2,61	1,82	2,34	3,20	5,19
53	2,14	1,13	2,91	1,78	1,17	-0,60	-2,38	-2,76	-1,27	-0,11	-0,73	-3,26	-7,63
54	-1,95	-0,70	-3,81	-2,32	-0,53	0,95	0,54	2,33	0,90	1,96	-0,72	5,23	0,23
55	0,52	-2,95	-0,67	-0,31	0,61	1,68	-1,51	-1,84	-3,98	-6,47	-7,63	-1,79	-0,76
1856	-2,55	-3,00	-3,21	-4,15	-4,47	-0,35	1,02	-2,93	3,86	4,80	-0,86	-1,07	-1,84
57	1,17	2,60	3,54	-2,03	-1,63	0,49	-0,81	1,11	1,19	-2,56	-1,54	1,02	-0,53
58	-2,39	-6,78	-6,41	-2,08	4,23	-1,20	4,29	1,24	-0,60	-2,27	0,84	5,09	2,65
59	2,04	2,51	1,84	-5,00	-3,80	-2,47	3,82	-2,78	-2,18	-5,00	-9,14	3,05	5,84
60	-0,18	-1,55	-6,10	1,06	-1,80	0,45	1,79	2,76	3,08	0,43	-2,64	-2,41	2,79
1861	-1,27	-1,60	3,82	3,29	-3,55	2,07	2,73	-0,26	2,51	1,20	0,75	-3,33	-3,06
62	1,47	3,89	2,03	1,19	0,93	-2,25	0,14	2,36	2,44	1,25	1,50	-1,90	2,12
63	4,01	0,60	1,57	0,11	-1,12	3,74	0,58	0,63	-0,60	1,61	0,57	1,33	2,24
64	1,80	1,03	-4,44	1,52	0,55	1,62	-0,70	-1,81	-2,92	-0,30	1,20	-2,61	-4,19
65	1,10	0,23	0,43	-2,86	0,21	8,88	4,15	2,82	0,06	-0,89	-1,28	-2,68	-2,27
1866	-1,12	0,40	0,38	3,79	-2,09	-0,07	-1,65	1,21	4,05	5,47	0,80	-2,38	5,21
67	-1,73	-1,80	-1,85	1,62	0,44	-3,93	-1,71	-3,18	-3,80	2,33	1,76	-1,10	-3,60
68	-1,65	0,18	-4,70	-3,12	-3,86	0,65	1,27	4,88	8,18	5,98	4,21	8,35	6,96
69	-8,20	0,25	-0,50	0,19	1,65	-1,67	3,73	-3,33	-0,56	3,44	5,89	0,54	-7,43
70	0,92	-1,84	-2,31	-1,10	-0,96	4,03	1,64	-6,62	-6,48	4,80	5,20	-7,64	-6,32
1871	-1,84	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-4,05	[illegible]	-2,76	[illegible]	[illegible]	-7,26	-2,44	-4,72	-4,70
72	1,68	2,00	2,11	-2,62	2,34	6,08	7,34	3,69	5,43	0,40	2,16	1,67	2,18
73	-1,65	1,20	1,67	-0,91	-3,31	3,09	3,94	-2,38	-2,24	-3,17	3,34	0,62	-0,18
74	-0,30	-0,82	0,02	-3,44	1,64	-1,43	2,22	-0,11	2,10	0,99	-3,59	-3,54	-3,89
75	0,04	1,68	4,77	2,64	1,76	-2,62	-4,90	-5,21	-5,90	-1,70	-0,11	3,60	0,94
1826-30	-0,84	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1,13
1831-35	0,17	1,04	0,73	-1,87	-0,70	0,01	1,50	1,95	1,47	-0,31	1,47	1,25	-0,21
1836-40	-2,09	0,25	0,30	1,59	1,92	0,25	1,70	1,37	0,87	-0,10	-0,67	1,67	-0,46
1841-45	-0,10	0,01	-1,40	1,76	0,93	1,10	2,01	0,50	-0,31	0,09	1,80	0,08	1,48
1846-50	[illegible]	[illegible]	-1,04	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1,18	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1851-55	0,80	-0,40	-1,03	-0,23	-0,30	0,54	-1,30	-1,41	-1,29	-1,16	-2,61	0,44	-1,65
1856-60	-0,28	-1,24	-2,07	-2,44	-1,51	-0,62	2,02	-0,12	1,07	-0,92	-2,67	1,14	1,78
1861-65	1,42	0,83	0,68	0,71	-0,60	2,81	1,38	0,75	0,30	0,57	0,55	-1,84	-1,03
1866-70	-2,36	[illegible]	-1,80	[illegible]	-0,96	[illegible]	[illegible]	-1,29	[illegible]	4,40	3,57	[illegible]	[illegible]
1871-75	-0,11	0,53	1,50	-1,19	-0,33	-0,50	1,16	-2,05	-1,97	-2,15	-0,12	-0,07	-1,13

La discussion des chiffres renfermés dans ces tableaux peut se faire à deux points de vue différents: soit en considérant successivement chacune des 73 pentades, et en examinant pour chacune d'elles la distribution des écarts donnés par les 50 années, quant à leur signe et à leur grandeur, soit en considérant successivement chacune des 50 années et en examinant pour chacune d'elles la distribution des écarts donnés par les 73 pentades, quant à leur signe et à leur grandeur. Pour ne pas trop allonger cette discussion, je n'établirai que deux catégories d'écarts sous le rapport de leur grandeur, savoir ceux qui dépassent les limites de l'écart probable, imprimés en gros caractères dans les tableaux précédents, et ceux qui sont compris en dedans de ces limites; en ayant égard au signe, on aurait ainsi pour chaque pentade 4 catégories d'écarts, savoir:

Les écarts négatifs dépassant l'écart probable, correspondant à un abaissement prononcé de la température.

Les écarts négatifs plus faibles que l'écart probable, correspondant à un faible abaissement de la température.

Les écarts positifs plus faibles que l'écart probable, correspondant à une faible élévation de la température.

Les écarts positifs dépassant l'écart probable, correspondant à une élévation prononcée de la température.

J'ai été obligé d'introduire une cinquième catégorie pour les écarts nuls, dans les cas où la température observée est égale à la température normale; théoriquement, la probabilité d'un écart égal à 0 est infiniment petite, et ce cas serait aussi extrêmement rare dans la pratique, si les températures observées et les températures normales étaient données avec un plus grand nombre de décimales. La température observée des pentades étant indiquée au centième de degré près, tandis que la température normale a été calculée au millième de degré près, le chiffre 0 a été mis dans les tableaux précédents toutes les fois que la différence entre

la température observée et la température normale était au-dessous d'un demi-centième de degré; ce cas s'est présenté en tout 8 fois. Mais si l'on tient compte du chiffre des millièmes dans la température normale, il ne se trouve plus qu'un seul écart nul, les 7 autres étant négatifs ou positifs, et leur valeur étant au-dessous d'un demi-centième de degré. On voit par là aussi, qu'une différence tout à fait insensible dans la température suffit pour changer le signe de l'écart, et par suite celle des 4 catégories dans laquelle il est rangé; en ayant égard à l'incertitude avec laquelle les observations font connaître la température d'une pentade, et à celle dont la température normale est affectée, on comprend que, pour une pentade, la distribution des écarts suivant les 4 catégories puisse donner des nombres s'écartant de ceux qui sont indiqués par la théorie, tout en suivant une loi sensiblement conforme à celle-ci. Mais dans la moyenne des 73 pentades, il doit s'établir une compensation à peu près complète dans les divergences que l'on trouve, pour cette cause, d'une pentade à l'autre dans le nombre des écarts appartenant à chaque catégorie. La distribution des écarts suivant les quatre catégories qui ont été établies, d'après leur signe et leur grandeur, est donnée pour chaque pentade dans le tableau suivant; il renferme aussi les écarts maximas, en moins et en plus, observés dans le cours des 50 années.

Résumé des écarts des pentades avec les valeurs normales d'après leur signe et leur grandeur

	ÉCARTS					Écart maximum négatif	Écart maximum positif
	$>-\delta$	$<-\delta$	nuls	$<+\delta$	$>+\delta$		
1–5 Janvier	11	13	0	18	8	— 8°,43 en 1830	6°,61 en 1860
6–10 «	13	11	0	15	11	— 7,50 en 1841	5,97 en 1870
11–15 «	13	12	0	12	13	—12,57 en 1838	8,05 en 1828
16–20 «	12	11	0	11	16	— 8,08 en 1838	7,57 en 1834
21–25 «	15	7	0	14	14	— 8,74 en 1827	8,51 en 1846
26–30 «	11	7	0	16	16	— 6,57 en 1858	6,75 en 1840
31–4 Février	10	17	0	9	14	—12,84 en 1830	7,08 en 1866
5–9 «	10	13	0	14	13	— 7,19 en 1842	5,75 en 1867
10–14 «	15	17	0	11	7	— 8,47 en 1865	8,06 en 1833
15–19 «	11	15	0	14	10	— 7,28 en 1827	5,22 en 1867
20–24 «	12	11	0	9	18	— 5,42 en 1840	4,73 en 1826
25–1 Mars	9	6	0	17	18	— 4,75 en 1840	5,30 en 1848
2–6 «	13	11	0	9	17	— 5,67 en 1853	4,68 en 1826
7–11 «	15	15	0	6	14	— 7,45 en 1860	4,85 en 1826
12–16 «	14	12	0	11	13	— 5,01 en 1874	5,92 en 1859
17–21 «	14	12	0	15	9	— 6,69 en 1853	4,11 en 1828
22–26 «	15	9	0	14	12	— 8,05 en 1837	3,84 en 1843
27–31 «	11	9	0	18	12	— 7,56 en 1865	5,51 en 1830
1–5 Avril	12	10	0	16	12	— 3,06 en 1841	5,44 en 1830
6–10 «	8	15	0	15	12	— 6,90 en 1837	5,37 en 1859
11–15 «	15	11	0	11	13	— 5,26 en 1868	5,73 en 1869
16–20 «	10	13	0	12	15	— 7,14 en 1838	6,44 en 1865
21–25 «	12	14	0	9	15	— 5,66 en 1860	6,24 en 1865
26–30 «	16	9	0	12	13	— 6,57 en 1873	5,13 en 1865
1–5 Mai	12	9	0	17	12	— 5,67 en 1856	5,40 en 1862
6–10 «	12	12	1	10	15	— 4,85 en 1874	6,70 en 1834
11–15 «	13	13	0	10	14	— 5,29 en 1874	5,53 en 1833
16–20 «	17	9	0	11	13	— 6,31 en 1874	6,23 en 1833
21–25 «	10	17	0	11	12	— 5,95 en 1867	6,34 en 1870
26–30 «	13	9	0	17	11	— 5,67 en 1836	7,04 en 1868
31–4 Juin	8	15	0	12	15	— 4,15 en 1872	4,91 en 1849
5–9 «	15	9	0	11	15	— 5,81 en 1871	4,71 en 1862
10–14 «	15	10	0	9	16	— 5,02 en 1847	4,43 en 1842
15–19 «	15	13	0	11	11	— 5,28 en 1852	5,45 en 1839
20–24 «	13	10	0	15	12	— 6,18 en 1855	5,24 en 1870
25–29 «	13	12	0	10	15	— 5,69 en 1835	4,40 en 1860
30–4 Juillet	16	15	0	11	8	— 5,38 en 1839	4,40 en 1828
5–9 «	11	10	0	13	16	— 3,70 en 1854	6,02 en 1870
10–14 «	15	12	0	9	14	— 5,51 en 1840	4,64 en 1832
15–19 «	8	13	0	9	20	— 4,12 en 1845	5,17 en 1859
20–24 «	13	9	0	15	13	— 4,72 en 1843	4,56 en 1868
25–29 «	17	11	0	9	13	— 5,03 en 1860	6,11 en 1857
30–3 Août	14	9	0	11	16	— 5,02 en 1860	6,09 en 1827
4–8 «	14	11	0	14	11	— 4,40 en 1845	5,06 en 1859

Résumé des écarts des pentades avec les valeurs normales d'après leur signe et leur grandeur (Suite)

	ÉCARTS					Écart maximum négatif	Écart maximum positif
	$> -\frac{1}{2}$	$< -\frac{1}{2}$	nuls	$< +\frac{1}{2}$	$> +\frac{1}{2}$		
9–13 Août	13	14	0	8	15	— 4,26 en 1852	5,05 en 1856
14–18 «	10	15	0	10	15	— 4,20 en 1844	5,55 en 1832
19–23 «	14	13	0	12	11	— 4,82 en 1863	5,67 en 1832
24–28 «	13	14	0	11	12	— 5,44 en 1864	3,89 en 1855
29–2 Septembre	13	14	0	13	10	— 5,20 en 1851	3,23 en 1861
3–7 «	14	10	0	15	11	— 4,60 en 1847	5,56 en 1871
8–12 «	11	15	0	11	13	— 4,94 en 1850	3,55 en 1865
13–17 «	14	17	0	11	8	— 4,94 en 1836	3,73 en 1854
18–22 «	14	13	0	14	9	— 4,96 en 1851	5,01 en 1834
23–27 «	12	12	0	10	16	— 4,38 en 1837	4,18 en 1875
28–2 Octobre	6	16	0	8	20	— 3,63 en 1847	4,65 en 1841
3–7 «	9	13	0	9	19	— 4,63 en 1864	5,08 en 1845
8–12 «	10	12	0	15	13	— 5,97 en 1829	4,20 en 1861
13–17 «	18	8	0	12	12	— 3,74 en 1842	4,24 en 1862
18–22 «	13	10	0	14	13	— 4,72 en 1835	4,04 en 1839
23–27 «	10	10	0	15	15	— 4,85 en 1859	3,31 en 1828
28–1 Novembre	15	13	0	13	9	— 8,20 en 1869	4,01 en 1863
2–6 «	12	12	0	14	12	— 6,78 en 1858	4,61 en 1852
7–11 «	18	6	0	15	11	— 6,41 en 1858	4,77 en 1875
12–16 «	15	11	0	14	10	— 6,99 en 1835	5,35 en 1842
17–21 «	16	10	0	15	9	— 7,56 en 1829	5,59 en 1838
22–26 «	11	12	0	14	13	— 5,59 en 1827	8,88 en 1865
27–1 Décembre	7	9	0	16	18	— 7,31 en 1849	7,77 en 1836
2–6 «	13	10	0	11	16	— 6,62 en 1870	5,60 en 1836
7–11 «	9	17	0	8	16	— 9,24 en 1871	8,18 en 1868
12–16 «	11	15	0	14	10	— 9,31 en 1846	6,05 en 1831
17–21 «	11	13	0	14	12	— 9,11 en 1859	7,42 en 1833
22–26 «	14	13	0	11	12	— 7,61 en 1870	10,28 en 1839
27–31 «	17	10	0	10	13	—11,22 en 1829	6,96 en 1868
Moyenne	12,66	11,85	0,01	12,33	13,15	— 6,22	5,58

D'après la répartition théorique des écarts, sur un nombre total de 50, il devrait s'en trouver le quart, soit 12.5, appartenant à chacune des quatre catégories, et c'est ce que l'on trouve aussi très-approximativement dans la moyenne arithmétique des chiffres donnés par les 73 pentades. Pour un grand nombre des pentades, la répartition des écarts s'écarte également fort peu des nombres indiqués par la théorie ; pour d'autres, au contraire, la divergence est plus considérable, ce qui ne peut

pas surprendre. Il suffit en effet d'une différence tout à fait insensible dans la température, d'un centième de degré, pour faire passer un écart d'une catégorie dans la catégorie suivante, augmenter ainsi le chiffre de cette dernière et diminuer celui de la première; or l'on ne connaît assez exactement ni le chiffre de la température normale pour une pentade, ni celui de l'écart probable, pour que la répartition des écarts, faite d'après ces données, ne puisse pas s'écarter de la répartition théorique. C'est ainsi que l'on trouve deux pentades pour lesquelles le nombre des écarts négatifs, dépassant l'écart probable, est de 18, et une dans laquelle il est de 6 seulement; dans deux pentades le nombre des écarts positifs, dépassant l'écart probable, est de 20, dans une il est de 7 seulement. Le nombre des écarts négatifs au-dessous de l'écart probable s'abaisse à 6 dans une pentade, et s'élève à 17 dans cinq pentades. Celui des écarts positifs au-dessous de l'écart probable s'abaisse à 6 dans une pentade, et s'élève à 18 dans une autre.

Dans la moyenne des 73 pentades, la valeur de l'écart maximum négatif est de — 6°,22, celui de l'écart maximum positif de 5°,58, ainsi des extrêmes de froid, relativement à la température normale, plus grands que les extrêmes de chaleur. Cela s'applique aux mois d'hiver surtout; car, de novembre à avril, on trouve — 7°,43 pour la moyenne des extrêmes négatifs, et 6°,17 pour celle des extrêmes positifs, tandis que, de mai à octobre, les nombres sont respectivement — 4°,97 et 4°,98, c'est-à-dire sensiblement égaux. Le plus grand écart négatif qui se soit rencontré dans la série des 50 années, est de — 12°,84 du 31 janvier au 4 février 1830, et le plus grand écart positif, 10°,28 du 22 au 26 décembre 1839.

Il est assez rare que la température moyenne d'une pentade soit au-dessous de 0 au mois de mars; le fait s'est présenté 23 fois dans le courant des 50 années, c'est-à-dire sur 300 pentades dans ce mois, l'époque la plus tardive est du 27 au 31 mars dans l'année 1865. Il arrive encore moins fréquemment que la température moyenne d'une pentade s'abaisse au-dessous de 0 en novembre; le fait s'est présenté 17 fois sur les 300 pentades de novembre, celles-ci étant comptées du 28 octobre au 26 no-

vembre; l'époque la plus hâtive est du 28 octobre au 1er novembre, dans l'année 1869.

Nous allons considérer maintenant chacune des 50 années au point de vue de la distribution des écarts dans les 73 pentades qui la composent. Les écarts seront rangés dans les mêmes 4 catégories établies, d'après leur signe et d'après leur grandeur, relativement à l'écart probable de chaque pentade. La distribution des écarts dans les 4 catégories est indiquée pour chaque année dans le tableau suivant, dont les autres colonnes renferment successivement : la pentade la plus froide, avec le chiffre de la température, le nombre de pentades froides dont la température moyenne a été au-dessous de 0; la pentade la plus chaude avec le chiffre de la température, le nombre de pentades très-chaudes, dont la température a été supérieure à 20° ; l'amplitude de la variation annuelle donnée par la différence entre la pentade la plus chaude et la pentade la plus froide, enfin la température moyenne de l'année, donnée par la moyenne arithmétique des 73 pentades.

	NOMBRE D'ÉCARTS					Pentade la plus froide	Nombre de pent. au-dessous de 0°	Pentade la plus chaude	Nombre de pent. au-dessus de 20°	Différence Max-Min	Température moy. de l'année
	$>-\delta$	$<-\delta$	nuls	$<\delta$	$>\delta$						
1826	12	21	0	16	24	−9°,71 11-15 janvier	9	22°,43 5-9 juillet	9	32°,14	9°,53
27	13	13	0	23	24	−8,77 21-25 «	8	24,86 30-3 août	7	33,63	9,87
28	6	19	0	23	25	−0,99 2-6 décemb.	3	22,68 30-4 juillet	3	23,67	10,36
29	24	25	1	16	7	−11 33 27-31 «	13	21,26 9 13 août	3	32,59	8,17
30	21	16	0	18	18	−12,33 31-4 février	12	22,17 30-3 «	4	34,50	8,88
1831	13	14	0	23	23	−4,50 26-30 janvier	8	20,66 20-24 juin	2	25,16	9,92
32	14	27	0	13	19	−3,81 1-5 «	6	23,38 14-18 août	7	27,39	9,57
33	19	13	0	17	24	−2,49 6-10 «	3	20,24 25-29 juin	1	23,73	10,03
34	7	16	0	11	39	−2,60 27-31 décemb	4	22,53 15-19 juillet	12	25,13	10,99
35	18	18	0	14	23	−5,32 12-16 «	10	21,76 5-9 «	7	27,08	9,28
1836	21	14	0	23	15	−6,30 27-31 «	7	22,78 5-9 «	5	29,08	9,25
37	26	12	0	24	11	−6,89 1-5 janvier	9	22,20 19-23 août	4	29,09	8,61
38	28	15	0	19	11	−12,87 11-15 «	12	21,63 15-19 juillet	2	34,50	8,37
39	21	15	0	16	21	−5,78 31-4 février	4	22,56 15-19 juin	4	28,34	9,54
40	27	20	0	8	18	−4,88 12-16 décemb	12	19,52 4-8 août	0	24,40	8,60
1841	23	13	0	19	18	−7,82 6-10 janvier	7	19,38 5-9 juillet	0	27,20	9,30
42	26	16	0	11	20	−6,60 10-14 février	14	21,04 10-14 juin	5	27,64	8,70
43	21	18	0	15	19	−2,37 21-25 janvier	5	19,55 29-2 sept.	0	21,92	9,18
44	15	22	0	23	13	−5,84 7-11 décemb	7	20,44 10-14 juin	1	26,28	9,15
45	25	15	0	22	11	−6,92 10-14 février	8	21,67 5-9 juillet	1	28,59	9,03
1846	8	20	0	18	27	−8,47 12-16 décemb	8	22,14 30-3 août	6	30,61	9,96
47	26	25	0	11	11	−3,87 11-15 janvier	13	20,54 15-19 juillet	4	24,41	8,36
48	18	26	0	19	10	−5,87 26-30 «	10	20,50 5-9 «	3	26,37	8,82
49	20	19	0	18	16	−5,08 27-31 décemb	6	20,60 25-29 juin	3	25,68	8,98
50	24	22	0	17	10	−6,14 11-15 janvier	9	21,25 25-29 «	2	27,39	8,48
1851	33	21	0	10	9	−5,86 17-21 décemb	14	20,01 14-18 août	1	25,87	7,85
52	20	10	0	26	17	−3,05 1-5 janvier	3	20,56 15-19 juillet	3	23,61	9,49
53	25	19	0	20	9	−7,74 27 31 décemb	11	21,26 5-9 «	5	29,00	8,51
54	24	18	0	17	14	−6,21 10-14 février	8	22,00 20-24 «	2	28,21	8,96
55	22	22	0	14	15	−7,19 17-21 décemb	11	21,17 19-23 août	3	28,36	8,71
1856	19	21	0	15	18	−1,95 27-31 «	8	23,40 9-13 «	4	25,35	9,32
57	15	20	0	27	11	−5,20 31-4 février	9	24,98 25-29 juillet	5	30,18	9,30
58	20	22	0	14	17	−6,36 26-30 janvier	10	21,27 15-19 «	3	27,63	8,98
59	15	12	0	17	29	−8,70 17-21 décemb	9	24,02 15-19 «	9	32,72	9,98
60	28	18	0	13	14	−4,29 10-14 février	8	22,36 25-29 juin	2	26,65	8,58
1861	18	16	0	12	27	−4,66 16-20 janvier	8	22,80 9-13 août	6	27,46	9,66
62	9	14	0	20	30	−3,55 16-20 «	6	23,93 25-29 juillet	4	27,48	10,43
63	6	17	0	30	20	−0,28 15-19 février	1	23,14 4-8 août	6	23,42	10,11
64	21	17	0	23	12	−5,84 11-15 janvier	10	22,12 30-3 «	4	27,96	8,87
65	13	11	0	22	27	−7,19 10-14 février	7	23,22 15-19 juillet	3	30,41	10,20
1866	10	17	0	18	28	−2,26 22-26 décemb	1	22,26 15-19 «	4	24,52	10,28
67	19	12	0	21	21	−5,55 16-20 janvier	9	21,57 19-23 août	3	27,12	9,69
68	12	8	0	23	30	−7,62 1-5 «	2	23,46 20-24 juillet	8	31,08	10,56
69	18	11	0	18	26	−7,54 27-31 décemb	5	23,09 10-14 «	6	30,63	9,68
70	21	18	0	11	23	−7,52 22-26 «	10	24,54 5-9 «	9	32,06	9,37
1871	23	19	0	13	18	−7,92 7-11 «	16	23,97 15-19 «	5	31,89	8,68
72	10	17	0	23	23	−2,68 31-4 février	1	24,52 25-29 «	2	27,20	10,10
73	13	19	0	19	22	−2,33 12-16 décemb	7	23,05 30-3 août	8	25,38	9,93
74	19	14	0	20	20	−4,00 27-31 «	8	22,95 10-14 juillet	7	26,95	9,40
75	18	16	0	17	22	−4,58 7-11 «	8	21,43 19-23 août	4	26,01	9,71
1826–30	15,2	18,8	0,2	19,2	19,6	−8,63	9,0	22,68	5,2	31,31	9,36
1831–35	14,2	17,6	0	15,6	25,6	−3,94	6,2	21,75	5,8	25,69	9,96
1836–40	24,6	15,2	0	18,0	15,2	−7,34	8,8	21,74	3,0	29,08	8,88
1841–45	22,0	16,8	0	18,0	16,2	−5,91	8,2	20,42	1,4	25,93	9,07
1846–50	19,2	22,4	0	16,6	14,8	−5,89	9,2	21,01	3,6	26,90	8,92
1851–55	24,8	18,0	0	17,4	12,8	−6,01	9,4	21,00	2,8	27,01	8,70
1856–60	19,4	18,6	0	17,2	17,8	−5,30	8,8	23,21	4,6	28,51	9,23
1861–65	13,4	15,0	0	21,4	23,2	−4,30	6,4	23,04	1,6	27,34	9,85
1866–70	16,0	13,2	0	18,2	25,6	−6,20	5,4	22,98	6,0	29,08	9,92
1871–75	16,6	17,0	0	18,4	21,0	−4,30	8,0	23,18	5,2	27,49	9,56
1826–75	18,51	17,26	0,02	18,00	19,18	−5,78	7,94	22,10	4,22	27,88	9,345

Comme la compensation entre l'abaissement et l'élévation de la température, dus à des circonstances accidentelles, est très-loin d'avoir lieu dans le courant d'une année, l'année entière étant froide ou chaude, suivant la prédominance de l'une ou de l'autre de ces causes, l'on doit trouver naturellement une très-grande divergence dans la répartition des écarts des pentades suivant les 4 catégories. C'est ainsi que dans l'année 1834, qui a été très-chaude, on trouve 39 écarts positifs dépassant les limites de l'écart probable, et seulement 7 écarts négatifs dépassant ces limites; dans l'année 1851, au contraire, qui a été très-froide, les nombres sont respectivement 9 et 33. Dans cette même année 1851, la température de 19 pentades seulement a été supérieure à la valeur normale, et celle de 54 pentades plus basse. En 1868 on trouve, au contraire, 53 pentades plus chaudes que la valeur normale et 20 seulement plus froides, ce sont les cas extrêmes qui se sont présentés dans la série des 50 années. On voit ainsi que, même dans les années les plus chaudes, il se trouve un certain nombre de pentades, plus du quart du nombre total, dont la température a été plus basse que la valeur normale, et, pour quelques-unes d'entre elles, d'une quantité supérieure à l'écart probable. De même aussi, dans les années les plus froides, la proportion de pentades plus chaudes que la température normale dépasse le quart du nombre total. Dans le cas, où une compensation exacte des causes accidentelles modifiant la température, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, aurait lieu dans le courant de l'année, on devrait trouver le même nombre d'écarts pour les 4 catégories, savoir pour chacune le quart du nombre total, soit 18,25; cette proportion se réalise très-approximativement dans la moyenne des 50 années, comme on peut le voir par les chiffres des moyennes inscrites au bas du tableau.

Si le caractère d'une année, sous le rapport de la température, est accusé d'une manière assez nette par le nombre des pentades rentrant dans les quatre catégories d'écarts, par le nombre de pentades froides, à température moyenne au-dessous de 0, comparé au chiffre moyen qui est un peu moins de 8, par le nombre de pentades très-chaudes, dont la tempé-

rature moyenne dépasse 20°, comparé au chiffre moyen, qui est un peu supérieur à 4, il ressort d'une manière moins directe du chiffre atteint par les pentades représentant les extrêmes de température. Ce n'est, il est vrai, qu'à la suite de froids prolongés que l'on rencontre des pentades présentant des températures exceptionnellement basses, telles que — 12°,87 en 1838, — 12°,33 en 1830, — 11°,33 en 1829, ces deux dernières appartenant à l'hiver si long et si rigoureux de 1829-30, mais d'un autre côté, l'hiver peut être long et rigoureux par le nombre des pentades, dont la température est au-dessous de 0, et par le nombre des écarts négatifs dans cette saison, sans que cependant la température atteigne pour aucune d'elles un chiffre très-bas, c'est ce qui a eu lieu, en particulier, en 1842, 1851 et 1871. De même aussi, l'été peut être très-chaud, par le nombre de pentades dont la température est supérieure à 20°, et par la plus grande proportion d'écarts positifs, sans que pour aucune d'elles la température atteigne un chiffre très-élevé, c'est ce qui a eu lieu en 1826 et en 1854, où la pentade la plus chaude a été de près de 2 ½ degrés au-dessous des extrêmes atteints dans les étés moins chauds de 1827 et de 1857.

Dans le cours des 50 années, la température de la pentade la plus froide a oscillé entre les extrêmes de — 12°,87 en 1838, et de — 0°,28 en 1863, la valeur moyenne étant de — 5°,78. Il y a 3 années dans lesquelles on ne trouve qu'une seule pentade, dont la température moyenne ait été au-dessous de 0, le nombre maximum 16 tombe sur l'année 1871. Quant à l'époque de l'année, sur laquelle tombe la pentade la plus froide, elle a oscillé entre les limites du 2 — 6 décembre et du 15 — 19 février, soit dans un intervalle de 75 jours ou de 2 ½ mois; elle est tombée

1	fois	sur la période	du	2 — 6	décembre.
3	»	»		7 — 11	»
4	»	»		12 — 16	»
3	»	»		17 — 21	»
2	»	»		22 — 26	»
8	»	»		27 — 31	»

4	fois sur la période du	1	—	5	janvier.
2	»	6	—	10	»
5	»	11	—	15	»
3	»	16	—	20	»
2	»	21	—	25	»
3	»	26	—	30	»
4	»	31	—	4	février.
0	»	5	—	9	»
5	»	10	—	14	»
1	»	15	—	19	»

L'on trouve dans cette distribution quelques anomalies qui disparaîtraient probablement dans une série d'années plus longue.

Les extrêmes de chaleur pour une pentade sont 24°,98 en 1857, et 19°,38 en 1841; il y a 5 années, pour lesquelles la température de la pentade la plus chaude n'a pas atteint 20°, tandis qu'en 1834 ce chiffre a été dépassé pour 12 pentades. L'époque de l'année, sur laquelle tombe la pentade la plus chaude, varie entre des limites encore un peu plus étendues que pour l'extrême opposé; elle a oscillé pendant ces 50 années entre la pentade du 10 — 14 juin, et celle du 29 août — 2 septembre, soit dans un intervalle de 80 jours. Elle est tombée

2	fois dans la période du	10	—	14	juin.
1	»	15	—	19	»
1	»	20	—	24	»
4	»	25	—	29	»
1	»	30	—	4	juillet.
8	»	5	—	9	»
2	»	10	—	14	»
9	»	15	—	19	»
2	»	20	—	24	»
3	»	25	—	29	»
5	»	30	—	3	août.
2	»	4	—	8	»

5	fois dans la période du	9	— 13	août
2	»	»	14 — 18	»
4	»	»	19 — 23	»
0	»	»	24 — 28	»
1	»	»	29 — 2	septembre.

Là encore, on peut signaler des irrégularités dans la distribution de la pentade la plus chaude sur les différentes époques, irrégularités qui tendront à disparaître dans une série plus longue, car elles sont moindres sur une moyenne de 50 ans que sur celle de 40 ans, d'après les chiffres que j'ai donnés dans le mémoire publié en 1867.

Il nous reste à examiner la température moyenne de chacune des 50 années, déterminée par la moyenne arithmétique des 73 pentades. La comparaison avec la moyenne générale des 50 années, 9°,345, donne 26 écarts négatifs et 24 écarts positifs, donc, quant au signe, une répartition sensiblement égale à celle que l'on devrait avoir de part et d'autre de la moyenne. La moyenne arithmétique de la valeur numérique des écarts, prise en faisant abstraction du signe, est de $\pm$ 0°,562, la valeur de l'écart probable, calculée par la somme des carrés, est de $\pm$ 0°,463 et l'erreur moyenne de la moyenne est de $\pm$0°,097. L'incertitude sur la température moyenne, résultant d'une série de 50 années, est ainsi de près d'un dixième de degré, si on la déduit de l'accord des années entre elles, tandis que l'on avait obtenu une incertitude de moins d'un vingtième de degré seulement, en la calculant par l'incertitude sur les différentes pentades. Cela tient à ce que les circonstances, affectant dans un certain sens la température d'une pentade, se prolongent quelquefois pendant une assez grande partie de l'année, de façon à augmenter l'écart sur la température de l'année. Les valeurs extrêmes dans ces 50 années sont 10°,99 en 1834, et 7°,85 en 1851, la différence entre l'année la plus chaude et l'année la plus froide dépasse 3 degrés, mais leur moyenne coïncide presque exactement avec la moyenne générale.

Si l'on examine la répartition des écarts suivant les différents ordres de grandeur par rapport à l'écart probable $\pm$ 0, sans avoir égard à leur signe, on trouve entre les limites

0	et $\frac{1}{2}\,\delta$	13	écarts ;	nombre théorique	13,20
$\frac{1}{2}\,\delta$	et δ	9	«	«	11,80
δ	et $\frac{3}{2}\,\delta$	12	«	«	9,42
$\frac{3}{2}\,\delta$	et $2\,\delta$	7	«	«	6,66
$2\,\delta$	et $\frac{5}{2}\,\delta$	5	«	«	4,38
$\frac{5}{2}\,\delta$	et $3\,\delta$	2	«	«	2,44
$3\,\delta$	et $\frac{7}{2}\,\delta$	1	«	«	1,24
dépassant $\frac{7}{2}\,\delta$		1	«	«	0,91

La répartition est par conséquent, à la fraction près, conforme à celle que donne le calcul des probabilités, sauf que l'on trouve pour les écarts compris entre δ et $\frac{3}{2}\,\delta$ le nombre indiqué par la théorie entre les limites $\frac{1}{2}\,\delta$ et δ, et vice versâ. La théorie donne 8,92 écarts dépassant le double de l'écart probable, l'observation en donne 9, dont 4 négatifs et 5 positifs.

Si l'on établit pour les années les mêmes 4 catégories d'écarts que pour les pentades, en ayant égard à la grandeur et au signe de l'écart, on trouve 14 écarts négatifs dépassant la limite de l'écart probable, 12 écarts négatifs au-dessous de cette limite, 10 écarts positifs au-dessous de cette limite, enfin 14 écarts positifs dépassant l'écart probable, nombres qui s'écartent fort peu de la répartition théorique donnant 12,5 pour chaque catégorie.

Dans la série entière des 50 années, la répartition des écarts, quant à leur signe et à leur grandeur, est très-sensiblement conforme à celle indiquée par la théorie, mais il n'en est pas de même pour les différentes parties de la série, très-loin de là. Ainsi, de 1826 à 1834 on ne rencontre que 2 années froides et 7 années chaudes ; de 1835 à 1860, au contraire, 22 années froides et 4 années chaudes ; enfin, sur les 15 dernières années, 2 froides et 13 chaudes. Il y a donc une prédominance très-marquée d'années chaudes à une époque, d'années froides à une autre, d'où l'on peut conclure, que les circonstances accidentelles, tendant à modifier la température dans un sens, exercent une influence dans ce même sens, non pas d'une manière continue, mais avec une prédominance marquée, pendant plusieurs années consécutives.

L'on peut présenter à l'appui de cette conclusion les considérations suivantes, tirées de la comparaison des écarts entre deux années consécutives, tels qu'ils se sont présentés en réalité dans la série des 50 années, avec la succession indiquée par le calcul des probabilités, dans le cas où des causes spéciales ne prolongeraient pas l'influence dominante des mêmes circonstances pendant plusieurs années. Dans ce dernier cas, si l'on établit quatre catégories d'écarts différents, en ayant égard à leur signe et à leur grandeur, et si le nombre de fois où un écart appartenant à l'une de ces catégories, sur un nombre n d'années, est désigné respectivement par a, b, c, d, la probabilité de rencontrer pour une année quelconque un écart appartenant à l'une de ces catégories est respectivement $\frac{a}{n}, \frac{b}{n}, \frac{c}{n}, \frac{d}{n}$. De même, la probabilité de rencontrer deux années consécutives des écarts appartenant à la même catégorie, ou à des catégories différentes, sera donnée par les expressions

$$\frac{a}{n}\cdot\frac{a}{n}, \quad \frac{a}{n}\cdot\frac{b}{n}, \quad \frac{b}{n}\cdot\frac{a}{n}, \quad \frac{b}{n}\cdot\frac{b}{n}, \quad \frac{a}{n}\cdot\frac{c}{n}, \text{ etc.}$$

Comme il faut distinguer les cas dans lesquels l'écart de la première année appartiendrait à la première catégorie, par exemple, et celui de l'année suivante à la deuxième, et ceux dans lesquels l'on trouverait un écart de la deuxième catégorie pour la première année, et de la première pour l'année suivante, l'on a en tout 16 arrangements différents dans la succession des écarts entre deux années consécutives, et le nombre total de cas, que peuvent présenter ces 16 arrangements dans la série de n années, est de $n - 1$.

Si l'on établit, comme nous l'avons fait, les catégories d'après le signe et d'après la grandeur relativement à l'écart probable, en rangeant dans la première catégorie les années très-froides, avec écart négatif dépassant l'écart probable, dans la deuxième catégorie les années froides, avec écart négatif au-dessous de l'écart probable, dans la troisième catégorie les années chaudes, avec écart positif au-dessous de l'écart proba-

ble, dans la quatrième catégorie les années très-chaudes, avec écart positif dépassant l'écart probable, l'on a $a = b = c = d = 12{,}5$ sur une série de cinquante années, et de même les expressions $\frac{a}{n}.\frac{a}{n}$, $\frac{a}{n}.\frac{b}{n}$, $\frac{b}{n}.\frac{a}{n}$, $\frac{b}{n}.\frac{b}{n}$, deviennent aussi toutes égales entre elles, leur valeur numérique étant $\frac{1}{16}$. L'un quelconque des 16 arrangements devrait par conséquent se rencontrer $\frac{49}{16}$ soit 3,062 fois dans le cours des cinquante années. Pour 8 de ces arrangements, le signe reste le même pour les écarts de deux années consécutives, ce sont

$$\frac{a}{n}.\frac{a}{n},\ \frac{a}{n}.\frac{b}{n},\ \frac{b}{n}.\frac{a}{n},\ \frac{b}{n}.\frac{b}{n},\ \frac{c}{n}.\frac{c}{n},\ \frac{c}{n}.\frac{d}{n},\ \frac{d}{n}.\frac{c}{n},\ \frac{d}{n}.\frac{d}{n};$$

pour les 8 autres, il y a changement de signe de l'écart entre deux années consécutives, ce sont

$$\frac{b}{n}.\frac{c}{n},\ \frac{c}{n}.\frac{b}{n},\ \frac{a}{n}.\frac{c}{n},\ \frac{c}{n}.\frac{a}{n},\ \frac{b}{n}.\frac{d}{n},\ \frac{d}{n}.\frac{b}{n},\ \frac{a}{n}.\frac{d}{n},\ \frac{d}{n}.\frac{a}{n}.$$

Dans l'alternative que nous considérons actuellement, celle dans laquelle il n'existerait pas de cause tendant à prolonger l'influence des mêmes circonstances accidentelles pendant plusieurs années consécutives, et dans laquelle par conséquent chacun des arrangements devrait se présenter le même nombre de fois dans la série des 50 années, l'on devrait trouver le même nombre de cas, où le signe de l'écart change entre deux années consécutives, et de ceux où le signe reste le même. L'on devrait également rencontrer le même nombre de cas, où une année très-chaude succède à une année très-chaude, où une année très-chaude succède à une année très-froide, ou vice versâ, et de même pour tous les autres arrangements. Si, au contraire, il existe une cause tendant à ramener un écart appartenant à la même catégorie, ou à deux catégories voisines, pendant deux ou plusieurs années consécutives, la probabilité de l'un quelconque des arrangements ne sera plus exprimée par les pro-

duits $\frac{a}{n}.\frac{a}{n}$, $\frac{a}{n}.\frac{b}{n}$, etc., et en comparant les écarts de deux années consécutives pendant la série entière, on trouvera un plus grand nombre de cas dans lesquels la catégorie, à laquelle ils appartiennent, est la même, ou voisine, que de ceux dans lesquels elle est très-différente, par conséquent un plus grand nombre de cas dans lesquels le signe de l'écart reste le même, que de ceux où il y a changement de signe. Si l'on peut, enfin, signaler un caractère de périodicité à la cause ramenant successivement une série d'années chaudes et une série d'années froides, la succession des écarts devrait présenter la loi qui a lieu dans tout phénomène périodique passant d'un minimum à un maximum, pour retourner à un second minimum et ainsi de suite. La variation d'une année à l'autre étant très-lente près d'un maximum, ou près d'un minimum, on devrait rencontrer une plus grande proportion de cas pour lesquels deux années consécutives donnent un écart considérable et de même signe; par contre, ceux, dans lesquels deux années consécutives présenteraient des écarts considérables et de signe opposé, ne devraient jamais se rencontrer, ou presque jamais, cela étant contraire au caractère de périodicité.

La vérification de l'une ou de l'autre des trois hypothèses indiquées, autant du moins qu'elle peut être donnée par une série de 50 années seulement, résultera des chiffres suivants indiquant le nombre de fois, où des écarts appartenant aux 4 catégories se sont présentés deux années consécutives. Je prends d'abord les alternatives dans lesquelles le signe est resté le même.

1)	année	très-froide	succédant à une	année	très-froide	3 fois.
2)	»	très-froide	»	»	froide	4 »
3)	»	froide	»	»	très-froide	6 »
4)	»	froide	»	»	froide	5 »
5)	»	chaude	»	»	chaude	2 »
6)	»	chaude	»	»	très-chaude	4 »
7)	»	très-chaude	»	»	chaude	4 »
8)	»	très-chaude	»	»	très-chaude	5 »

Nombre total de cas où le signe est resté le même 33 fois.

9)	année froide succédant à une année chaude				0 fois.
10)	»	chaude	»	froide	0 »
11)	»	froide	»	très-chaude	1 »
12)	»	très-chaude	»	froide	3 »
13)	»	très-froide	»	chaude	3 »
14)	»	chaude	»	très-froide	3 »
15)	»	très-chaude	»	très-froide	2 »
16)	»	très-froide	»	très-chaude	4 »

Nombre total de cas où le signe a changé 16 fois.

La très-grande disproportion du nombre des cas où le signe est resté le même, et de ceux où il y a eu changement de signe, les derniers n'atteignant pas même la moitié du chiffre des premiers, justifie donc la conclusion, que pendant plusieurs années consécutives l'influence prédominante des mêmes circonstances accidentelles s'exerce dans le même sens, et produit ainsi une certaine analogie dans le caractère de ces années. Mais, d'un autre côté, les chiffres donnés ci-dessus sont absolument contraires à l'hypothèse d'une périodicité dans le retour d'années froides et d'années chaudes; en effet, la succession d'écarts très-prononcés en signe contraire s'est présentée 6 fois, celle de faibles écarts de signe contraire pas une seule fois. Pour les 10 autres cas de succession d'écarts en signe contraire, l'écart n'était très-prononcé que pour l'une des années. Les observations donnent ainsi, pour la succession des écarts, un résultat diamétralement opposé à celui que l'on aurait dans l'hypothèse du passage graduel et périodique d'années froides à des années chaudes, et vice versâ.

L'on arrive à la même conclusion si l'on prend les années à température extrême, dans les deux sens, que l'on rencontre dans la série entière; on a en effet :

Années les plus chaudes.		Années les plus froides.	
1828	10,36	1829	8,17
1834	10,99	1838	8,37
1862	10,43	1847	8,36
1866	10,28	1850	8,48
1868	10,56	1851	7,85
Moyenne des 5 années	10°,52	Moyenne des 5 années	8°,25

Il est certainement impossible de reconnaître la moindre trace de périodicité dans le retour de ces maximas et de ces minimas, dont la moyenne coïncide presque exactement avec la moyenne générale.

Si l'hypothèse d'une périodicité dans le retour d'années froides et d'années chaudes doit être écartée, comme n'étant pas conforme aux résultats des observations, la prédominance d'années froides à une époque, et d'années chaudes à une autre, est confirmée par la comparaison des moyennes des lustres, ou périodes de cinq ans. Pour les deux premiers lustres l'écart est positif, pour les 5 lustres suivants, il est négatif et de nouveau positif pour les 3 derniers lustres; les écarts des lustres entre eux sont notablement supérieurs à ceux que l'on peut déduire de l'accord des années entre elles. L'écart probable d'un lustre est de $\pm$ 0°,311, tandis que la valeur déduite de l'écart probable d'une année est de $\pm$ 0°,205 seulement; de même, l'erreur moyenne de la moyenne annuelle, déduite de l'accord des lustres entre eux, est de $\pm$0°,146, c'est-à-dire une fois et demie plus forte que celle déduite de l'accord des années entre elles. L'incertitude sur le chiffre de la température moyenne annuelle est ainsi sensiblement augmentée, si on la calcule par des séries de plusieurs années consécutives, au lieu de la calculer par les années isolées.

La température normale a été calculée par interpolation pour tous les jours de l'année, d'après les valeurs déduites plus haut, pour chaque pentade, de la formule de la variation annuelle basée sur l'ensemble des pentades. Dans un des chapitres suivants je donnerai cette température moyenne de l'air pour tous les jours de l'année, où elle est réunie aux valeurs normales des autres éléments météorologiques.

§ 1. *Températures extrêmes accusées par les thermométrographes.*

Je reproduis ci-dessous pour la moyenne des 50 années les résultats des observations faites avec les thermométrographes, soit pour les valeurs du maximum moyen et du minimum moyen, déduites de tous les jours du mois, soit pour les valeurs moyennes du maximum absolu et du minimum absolu, enregistrés dans le courant de chaque mois.

	MAXIMUM moyen	MINIMUM moyen	AMPLITUDE	MAXIMUM absolu	MINIMUM absolu	AMPLITUDE
Janvier . . .	3°,13	— 3°,06	6°,19	11°,15	— 10°,75	21°,90
Février . . .	5,54	— 1,96	7,50	13,28	— 9,11	22,39
Mars . . .	9,25	0,58	8,67	17,19	— 5,82	23,01
Avril . . .	14,23	4,22	10,01	21,94	— 1,91	23,85
Mai	18,82	8,04	10,78	25,82	1,67	24,15
Juin . . .	22,62	11,32	11,30	29,06	5,77	23,89
Juillet . . .	24,78	13,07	11,71	31,49	7,74	23,75
Août . . .	23,81	12,50	11,31	30,67	7,21	23,46
Septembre . .	20,00	10,02	9,98	26,60	4,24	22,36
Octobre. . .	14,32	6,12	8,20	21,85	— 0,75	22,60
Novembre . .	7,91	1,66	6,25	15,05	— 4,75	20,80
Décembre . .	3,62	— 1,82	5,44	11,91	— 9,35	21,26

L'amplitude de l'excursion entre le minimum moyen et le maximum moyen, qui dépend de la variation diurne, varie du simple au double de l'hiver à l'été, tandis que celle de l'excursion entre le minimum absolu et le maximum absolu varie dans des limites beaucoup moins étendues, de 20°,40 en novembre à 24°,15 en mai, parce que les variations accidentelles de la température, beaucoup plus fortes en hiver qu'en été, tendent à écarter dans la première de ces saisons les extrêmes qui se rencontrent dans le courant d'un mois.

Il m'a semblé qu'il y aurait quelque intérêt à calculer, d'après les valeurs mensuelles du minimum absolu et du maximum absolu, la formule périodique représentant la variation des extrêmes de température dans le courant de l'année, ces formules pouvant servir à faire connaître soit la température absolue la plus basse, soit la température absolue la plus élevée que l'on peut s'attendre à rencontrer à une époque quelconque de l'année. En comptant toujours l'époque M en degrés depuis le commencement de l'année, on a pour les valeurs du minimum, ou du maximum absolu, correspondant à cette époque :

$$\text{Minimum} = -1^{\circ},32 + 9^{\circ},03 \sin(M + 249^{\circ},8) + 0^{\circ},48 \sin(2M + 314^{\circ},5) + 0^{\circ},33 \sin(3M + 223^{\circ},8)$$
$$\text{Maximum} = 21,44 + 10,09 \sin(M + 255,9) + 0,69 \sin(2M + 316,1) + 0,14 \sin(3M + 240,2)$$

En remplaçant dans ces formules M par l'époque correspondant au milieu de chacun des 12 mois, on obtient pour le minimum et pour le maximum des valeurs qui s'écartent fort peu des valeurs observées; on a en effet :

	Minimum calculé.	Calcul moins observation.	Maximum calculé.	Calcul moins observation.
	°	°	°	°
Janvier	— 10,77	— 0,02	11,01	— 0,11
Février	— 9,19	— 0,08	13,31	0,03
Mars	— 5,72	0,10	17,33	0,14
Avril	— 2,00	— 0,09	21,72	— 0,22
Mai	1,80	0,13	25,97	0,15
Juin	5,58	— 0,19	29,62	— 0,04
Juillet	7,89	0,15	31,50	0,01
Août	7,22	0,01	30,56	— 0,11
Septembre	4,02	— 0,22	26,88	0,28
Octobre	— 0,39	0,36	21,49	— 0,36
Novembre	— 5,11	— 0,36	15,90	0,25
Décembre	— 9,15	0,20	11,92	— 0,02
		± 0,15		± 0,14

On peut, par conséquent, regarder ces formules comme donnant très-approximativement les températures extrêmes, soit en plus, soit en

moins, que l'on peut s'attendre à rencontrer à une époque quelconque de l'année.

Si l'on cherche les valeurs qui rendent les formules précédentes un minimum, ou un maximum, on trouve par la première :

Minimum absolu de l'année	— 10°,77	le 15 janvier
Valeur la plus élevée du minimum	8°,02	le 26 juillet

et pour les deux époques de l'année, pour lesquelles le minimum passe par la valeur 0, le 3 mai et le 14 octobre ; par la seconde :

Valeur la plus basse du maximum	10°,93	le 8 janvier
Maximum absolu de l'année	31°,56	le 23 juillet.

Il importe toutefois de remarquer, que, si les formules donnent avec une grande approximation les extrêmes de température que l'on peut s'attendre à rencontrer dans le cours d'un mois, ou à une époque déterminée de l'année, elles ne font pas connaître avec une égale exactitude les extrêmes de température qui peuvent se rencontrer dans le cours de l'année entière, et cela par la raison, que les variations accidentelles peuvent retarder, ou avancer de plusieurs semaines, l'époque à laquelle les extrêmes ont lieu pour une année en particulier. Le minimum absolu de l'année doit, par conséquent, être plus bas que celui qui correspond en moyenne à la date du 15 janvier, et de même, le maximum absolu de l'année doit être plus élevé que celui qui correspond en moyenne à la date du 23 juillet. J'ai relevé pour chacune des 50 années le minimum absolu et le maximum absolu ; il s'agit naturellement de l'année météorologique commençant le 1er décembre, parce que, le minimum absolu tombant en hiver, il fallait former cette saison de trois mois consécutifs ; la date de l'année civile a été indiquée lorsque le minimum absolu de l'année météorologique avait lieu au mois de décembre.

1826—75

Minimas et maximas absolus de l'année

	Minima		Maxima		Amplitude
		°		°	
1826	13 janvier	— 20,6	3 août	+34 6	55,2
27	25 janvier	— 18,7	30 juillet	36,2	54,9
28	7 janvier	— 7,8	4 juillet	34,4	42,2
29	13 février	— 16,2	10 août	30,4	46,6
30	31 janvier	— 19,8	5 août	32,7	52,5
31	26 décembre(1830)	— 21,8	23 juin	29,6	51,4
32	31 janvier	— 10,5	22 août	35,2	45,7
33	24 janvier	— 9,5	26 juin	32,1	41,6
34	6 janvier	— 8,0	18 juillet	34,5	42,5
35	12 février	— 9,8	16 juillet	32,5	42,3
1836	3 janvier	— 12,5	12 juillet	33,4	45,9
37	27 décembre(1836)	— 17,2	16 juin	32,7	49,9
38	15 janvier	— 25,3	5 août	31,0	56,3
39	3 février	— 13,3	15 juillet	33,9	47,2
40	28 février	— 8,2	22 juin	31,2	39,4
41	10 janvier	— 17,8	21 juin	28,9	46,7
42	12 février	— 12,8	4 juillet	30,9	43,7
43	7 janvier	— 9,0	5 juillet	28,5	37,5
44	7 février	— 15 0	14 juin	31,5	46,5
45	21 février	— 16,5	8 juillet	33,7	50,2
1846	7 janvier	— 12,5	14 juillet	31,6	44,1
47	14 décembre(1846)	— 18,9	18 juillet	32,4	51,3
48	29 janvier	— 11,9	27 juillet	30,4	42,3
49	23 décembre(1848)	— 9,0	12 août	32,2	41,2
50	11 janvier	— 13,2	17 juillet	31,0	44,2
51	20 novembre	— 12,8	30 juin	31,2	44,0
52	30 décembre(1851)	— 10,3	16 juillet	31,6	41,9
53	5 mars	— 13,2	30 juin	32,0	45,2
54	1 janvier	— 14,1	25 juillet	31,9	46,0
55	21 janvier	— 12,4	23 août	31,8	44,2
1856	14 décembre(1855)	— 13,0	14 août	33,4	46,4
57	3 décembre(1856)	— 11,8	20 juillet	35,2	47,0
58	30 janvier	— 13,1	16 juillet	31,0	44,1
59	11 janvier	— 9,9	9 août	35,0	44,9
60	21 décembre(1859)	— 23,3	26 juin	30,8	54,1
61	23 décembre(1860)	— 14,3	13 août	33,3	47,6
62	9 février	— 10,6	2 août	33,8	44,4
63	25 décembre(1862)	— 7,9	16 août	34,5	42,4
64	10 février	— 11,9	1 août	33,0	44,9
65	12 février	— 10,6	8 juillet	31,4	42,0
1866	20 décembre(1865)	— 6,4	15 juillet	30,1	36,5
67	18 janvier	— 16,0	20 août	32,1	48,1
68	3 janvier	— 10,1	26 juillet	34,9	45,0
69	26 janvier	— 12,0	21 juillet	33,8	45,8
70	23 février	— 14,8	6 juillet	36,4	51,2
71	10 décembre(1870)	— 13,0	19 juillet	34,6	47,6
72	8 décembre(1871)	— 14,7	27 juillet	31,7	46,4
73	14 février	— 6,0	1 août	32,9	38,9
74	12 février	— 12,5	14 juillet	31,9	44,4
75	23 décembre(1874)	— 13,1	18 août	31,8	44,9
Moyennes :	15 janvier	— 13,27	20—21juillet	32,51	45,78

La date moyenne du minimum annuel est le 15 janvier, c'est-à-dire la même que celle donnée par la formule précédente; mais elle a oscillé pendant ces cinquante années entre des limites très-étendues, du 20 novembre au 5 mars, soit dans un intervalle de 105 jours, l'écart moyen sur la date étant de ± 21 jours. Le minimum annuel est tombé :

1 fois en novembre.
14 fois en décembre.
21 fois en janvier.
13 fois en février.
1 fois en mars.

La moyenne arithmétique des 50 valeurs du minimum annuel est de — 13°,27, avec un écart moyen de ± 3°,1 ; ce chiffre est cependant supérieur à celui qui représente le degré le plus bas auquel on puisse s'attendre à voir descendre le minimum dans le courant de l'année. Il n'a été en effet dépassé que pour 18 des cinquante années, tandis qu'il n'a pas été atteint pour les 32 autres années; la moyenne probable du minimum annuel serait — 12°,8, 24 années donnant un chiffre plus bas, 24 années un chiffre moins bas, et 2 années — 12°,8. Cela tient à ce que, suivant une remarque déjà faite, l'abaissement anomal de la température en hiver par les circonstances accidentelles donne lieu à des écarts négatifs numériquement plus forts que les écarts positifs, auxquels donne lieu une élévation anomale de la température. Le degré le plus bas atteint par le minimum dans les 50 années est de — 25°,3, le 15 janvier 1838; dans trois autres années, il est descendu au-dessous de — 20°, savoir le 13 janvier 1826 à — 20°,6, le 26 décembre 1830 à — 21°,8 et le 21 décembre 1859 à — 23°,3. Par contre, il ne s'est abaissé qu'à — 6°,4 dans l'hiver de 1866, le 20 décembre 1865, et à — 6°,0 le 14 février 1873; le plus grand écart positif est donc de + 6°,8 relativement à la moyenne probable, et de + 7°,3 relativement à la moyenne arithmétique, tandis que le plus grand écart négatif est respectivement de — 12°,5 et de — 12°,0. Des écarts positifs aussi con-

sidérables correspondraient à un chiffre du minimum annuel très-voisin de 0, de moins d'un degré au-dessous, ce qui est très-peu probable dans nos régions.

La date moyenne du maximum annuel est du 20 au 21 juillet, à deux jours près celle qui a été donnée par la formule précédente; elle a oscillé entre les limites du 14 juin et du 23 août, soit dans un intervalle de 70 jours, l'écart moyen étant de ± 15 jours. Le maximum annuel est tombé 9 fois en juin,

25 fois en juillet,

16 fois en août.

La moyenne arithmétique des 50 valeurs du maximum annuel est de 32°,51 avec un écart moyen de ± 1°,47; 27 années donnent un chiffre inférieur, 22 un chiffre supérieur, et 1 année un chiffre égal à la moyenne arithmétique; il n'y a donc pas lieu de faire pour le maximum annuel la distinction entre la moyenne probable et la moyenne arithmétique. Le maximum annuel a oscillé entre les valeurs extrêmes de 28°,5 en 1843, et de 36°,4 en 1870, soit entre des limites beaucoup plus resserrées que pour le minimum, et la moyenne de ces deux valeurs extrêmes coïncide avec la moyenne générale.

§ 5. *Nombre de jours de gelée et de non-dégel.*

Le nombre de jours de gelée et de non-dégel, en entendant par là ceux où le thermomètre minimum s'abaisse au-dessous de 0, et ceux où le thermomètre maximum ne s'élève pas au-dessus de 0, peut servir à caractériser la saison froide dans notre pays, dans lequel on peut regarder comme un jour froid, celui où le minimum s'abaisse au-dessous de 0, et comme un jour très-froid, celui où le maximum ne s'élève pas au-dessus de 0. J'ai relevé pour chacun des mois des 50 années le nombre des jours froids et des jours très-froids, en partant de cette définition, et de même pour chaque saison et pour chaque année. Il s'agit naturellement ici de la saison météorologique de l'hiver, et de l'année météorologique, en sorte que le mois de décembre donné dans le tableau corres-

pond à l'année civile précédente. Comme dans notre pays le minimum ne descend pas au-dessous de 0 dans les mois de juin, juillet, août et septembre, il était inutile d'introduire les colonnes relatives à ces mois ; il est arrivé une seule fois, en 1843, que le minimum soit descendu au-dessous de 0 au mois de septembre, et comme cela avait eu lieu le 30, j'ai simplement ajouté ce jour aux jours de gelée du mois d'octobre de cette année. Il était de même inutile d'ajouter les colonnes correspondant au maximum au-dessous de 0 pour les mois d'avril, mai et octobre, le cas ne s'étant jamais présenté à cette époque de l'année, que le maximum ne s'élevât pas au-dessus de 0.

Nombre de jours de gelée et de non-dégel.

	Décembre		Janvier		Février		Mars		Avril	Mai	Octobre	Novembre		Hiver		Printemps		Automne		Année	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Minimum	Minimum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
1826	2	6	3	25	19	1	14	0	5	1	1	12	0	70	32	20	0	13	0	103	32
27	22	2	24	11	26	10	7	0	3	0	0	21	1	72	23	10	0	21	1	103	24
28	15	0	19	2	21	1	9	0	5	0	0	7	0	53	3	14	0	7	0	74	3
29	18	1	26	15	24	7	16	1	4	0	3	17	4	68	23	20	1	20	4	108	28
30	27	14	31	26	23	8	12	6	0	0	8	10	0	81	48	12	0	18	0	111	48
1831	18	5	29	17	22	1	4	0	1	0	0	7	3	69	23	7	0	7	3	83	26
32	17	6	28	12	20	0	12	0	5	1	3	5	0	65	18	18	0	8	0	91	18
33	18	1	25	15	8	0	14	0	3	1	2	7	0	51	16	18	0	9	0	78	16
34	8	0	12	0	22	0	17	0	10	0	2	8	0	42	0	27	0	10	0	79	0
35	27	5	25	8	14	1	8	0	2	0	2	17	5	66	14	10	0	19	5	95	19
1836	22	14	25	6	23	1	5	0	7	2	2	11	0	70	21	14	0	13	0	97	21
37	16	7	24	12	18	3	21	4	8	1	0	13	0	58	22	30	4	13	0	101	26
38	22	3	29	19	21	9	8	0	10	0	2	6	0	72	31	18	0	8	0	98	31
39	19	11	24	9	18	4	12	0	9	0	1	2	0	61	24	21	0	3	0	85	24
40	9	0	16	9	18	6	22	1	2	0	4	7	0	43	15	24	1	11	0	78	16
1841	29	17	22	11	18	4	11	0	6	0	1	9	0	69	32	17	0	10	0	96	32
42	15	2	30	18	26	14	9	0	5	0	5	16	0	71	34	14	0	21	0	106	34
43	28	6	21	7	13	1	16	1	3	0	8	11	0	62	14	21	1	19	0	102	15
44	27	3	27	8	23	4	12	0	6	0	2	8	0	77	15	18	0	10	0	105	15
45	23	8	19	3	26	9	20	5	3	0	1	5	0	68	20	23	5	6	0	97	25
1846	15	1	18	11	15	1	6	0	1	0	0	1	0	48	13	7	0	1	0	56	13
47	23	13	24	9	21	6	19	0	6	0	0	8	0	71	28	25	0	8	0	104	28
48	27	13	31	24	14	1	9	0	0	0	2	15	0	72	38	9	0	17	0	98	38
49	21	7	19	2	19	0	20	0	6	0	0	11	3	59	9	26	0	11	3	96	12
50	24	10	29	16	17	0	24	0	1	1	7	10	0	70	26	26	0	17	0	113	26
1851	21	4	23	6	20	1	15	1	1	2	0	18	0	64	11	18	1	18	0	100	12
52	31	16	18	3	14	1	25	1	5	0	1	4	0	63	20	30	1	5	0	98	21
53	16	0	14	0	26	3	27	5	1	1	0	5	0	56	3	29	5	5	0	90	8
54	31	12	25	11	23	8	20	0	1	0	1	13	0	79	31	21	0	14	0	114	31
55	15	0	27	10	16	4	7	0	1	0	0	4	0	58	14	8	0	4	0	70	14
1856	31	14	20	3	18	0	11	0	1	1	0	17	0	69	17	13	0	17	0	99	17
57	21	5	26	6	26	6	16	1	0	0	0	3	0	73	17	16	1	3	0	92	18
58	25	7	31	8	22	2	20	0	0	0	0	12	1	78	17	20	0	12	1	110	18
59	16	5	27	7	18	0	10	0	3	0	2	17	0	61	12	13	0	19	0	94	12
60	22	12	13	0	26	11	17	3	3	0	1	11	1	61	23	20	3	12	1	93	27
1861	13	4	29	22	15	2	7	0	1	1	0	11	1	57	28	9	0	11	1	77	29
62	20	9	23	7	15	4	4	0	1	0	0	4	0	58	20	5	0	4	0	87	20
63	17	0	18	0	21	0	11	0	0	0	0	3	0	56	0	11	0	3	0	70	0
64	20	0	27	18	21	6	9	0	2	0	2	6	0	68	24	11	0	8	0	87	24
65	27	11	19	0	19	6	21	1	3	0	0	8	0	65	17	24	1	8	0	97	18
1866	21	10	17	0	5	0	5	0	2	0	0	10	0	43	10	7	0	10	0	60	10
67	18	5	21	9	6	0	8	2	1	1	2	16	0	45	14	10	2	18	0	73	16
68	27	14	24	11	17	0	14	0	4	0	1	16	0	68	25	18	0	17	0	103	25
69	4	0	21	4	6	0	16	0	3	0	7	12	0	31	4	19	0	19	0	69	4
70	17	6	20	10	22	4	8	0	3	0	1	3	0	59	20	11	0	4	0	74	20
1871	23	19	28	15	22	1	12	0	4	0	0	16	3	73	35	16	0	16	3	105	38
72	31	24	24	2	17	5	10	0	0	0	1	3	0	72	31	10	0	4	0	86	31
73	14	0	19	3	19	2	1	0	3	0	1	5	0	52	5	4	0	6	0	62	5
74	24	9	23	7	22	1	15	0	1	2	4	11	2	69	17	18	0	15	2	102	19
75	22	11	21	1	26	5	13	0	1	0	0	8	4	69	17	14	0	8	4	91	21
Moyennes	20,7	7,0	23,3	9,2	19,1	3,3	13,0	0,5	3,2	0,3	1,6	9,3	0,6	63,1	19,3	16,5	0,5	11,1	0,6	97	24,7

Les divergences très-grandes, que l'on peut signaler entre les chiffres inscrits d'une année à l'autre sous les différentes rubriques de ce tableau, montrent à quel point le nombre des jours froids, et des jours très-froids, peut varier d'une année à l'autre.

Ainsi pour le mois de *décembre*, on trouve 4 années où tous les jours du mois le minimum s'est abaissé au-dessous de 0, ces années correspondant aux années civiles 1851, 1853, 1855 et 1871 ; par contre, au mois de décembre de l'année civile 1868, il n'y a eu que 4 jours de gelée ; le nombre moyen est de 20,7. Pour 9 années de la série, le mois de décembre n'a pas présenté un seul jour où le maximum ne se soit pas élevé au-dessus de 0, et il y en a eu 24 au mois de décembre de l'année civile 1871 ; le nombre moyen est de 7,0.

Pour le mois de *janvier*, le minimum s'est abaissé au-dessous de 0, tous les jours du mois, en 1826, 1830, 1848 et 1858, et 12 jours seulement en 1834, le nombre moyen étant de 23,3 ; il y a eu 26 jours, en 1830, où le maximum ne s'est pas élevé au-dessus de 0, tandis que l'on compte 6 années où le cas ne s'est pas présenté une seule fois, le nombre moyen est de 9,2.

Pour le mois de *février*, le nombre maximum de jours de gelée est de 26, et il s'est présenté 7 années ; le nombre minimum est de 5, en 1866, le nombre moyen est de 19,1. Le nombre maximum de jours très-froids est de 14 en 1842 ; il y a, par contre, 12 années où l'on n'en compte pas un seul, le nombre moyen étant 3,3.

Dans la saison météorologique de l'hiver, on compte en moyenne 63,1 jours froids, leur nombre ayant oscillé entre les limites de 31 en 1869, et de 81 en 1830 ; on compte en moyenne 19,5 jours très-froids, dont le nombre a oscillé entre les limites de 0, en 1834 et en 1863, dont l'hiver a été si doux qu'il n'y a pas eu un seul jour très-froid, et de 48 dans l'hiver si froid de l'année 1830.

Pour le mois de *mars*, le nombre maximum de jours de gelée est de 27 en 1853, le nombre minimum de 1 en 1873, le nombre moyen est de 13,0. C'est déjà un fait exceptionnel dans ce mois que le maximum ne

s'élève pas au-dessus de 0, car il y a 38 années où il ne s'est pas présenté, et 12 années où il s'est présenté, et même 5 fois dans le cours du mois, en 1845 et 1853; le nombre moyen est de 0,5, ou encore, sur les 1550 jours de mars dans les 50 années, il s'en trouve en tout 26, soit [illegible], où le maximum ne s'est pas élevé au-dessus de 0.

Pour le mois d'*avril*, le nombre maximum de jours de gelée est de 10, en 1834 et en 1838, il est de 0 pour 6 années, le nombre moyen est de 3,2, ou bien encore, sur les 1500 jours d'avril des 50 années, l'on en compte 158 pour lesquels le minimum s'est abaissé au-dessous de 0. Dans ce mois le maximum s'élève toujours au-dessus de 0.

Pour le mois de *mai*, le fait que le minimum s'abaisse au-dessous de 0 peut déjà être regardé comme exceptionnel, puisqu'il ne s'est présenté que pour 12 des années de la série; le nombre maximum de jours de gelée dans ce mois étant de 2, en 1836, 1851 et 1874. Sur les 1550 jours de mai dans les 50 années, on n'en compte en tout que 15, soit moins de un sur cent, où le minimum soit descendu au-dessous de 0.

On compte en moyenne 16,5 jours froids dans la saison météorologique du printemps, leur nombre ayant oscillé entre les limites de 4 en 1873, et de 30, en 1837 et en 1852. Quant au nombre de jours très-froids dans cette saison, il est le même que celui trouvé en mars, puisque l'on n'en rencontre point dans les mois d'avril et de mai.

Les jours froids reviennent avec le mois d'octobre, où l'on en trouve le nombre maximum de 8, en 1830 et en 1843, et le nombre minimum de 0 pour 20 années, l'abaissement du minimum au-dessous de 0 n'ayant eu lieu que plus tard dans la saison. Sur les 1550 jours d'octobre des 50 années, il y en a seulement 79, soit tout près d'un vingtième, où le minimum soit descendu au-dessous de 0.

Pour le mois de *novembre*, le nombre maximum de jours de gelée est de 21 jours en 1827, le nombre minimum de 1 en 1846, et le nombre moyen de 9,5. Il est rare que le maximum ne s'élève pas au-dessus de 0 dans ce mois; le fait ne s'est présenté que pour 11 années, avec un maximum de 5 jours en 1835. Sur les 1500 jours de novembre des 50 an-

nées, l'on ne compte en tout que 28 jours très-froids, soit 1 sur 53 à 54.

Le nombre moyen de jours froids dans la saison météorologique de l'automne est de 11,1, leur nombre ayant oscillé entre les limites de 1 en 1846, et de 21, en 1827 et en 1842; le nombre moyen de jours très-froids est le même que celui du mois de novembre, puisqu'il ne s'en trouve pas au mois d'octobre.

Si nous considérons maintenant l'année météorologique, nous trouvons pour le nombre moyen de jours froids le chiffre de 90,7, avec un écart moyen de ± 12 jours, les valeurs extrêmes étant de 56 jours seulement en 1846, et de 114 jours en 1854. Il est à remarquer, que le nombre très-faible de jours de gelée de l'année 1846 ne tient pas autant à la douceur exceptionnelle de l'hiver qu'à celle du printemps, et surtout de l'automne; il y a plusieurs années où l'hiver a été plus doux qu'en 1846, entre autres en 1834 et en 1869, mais il y a eu ces deux années une beaucoup plus forte proportion de jours froids au printemps et en automne. De même aussi, le nombre très-considérable de jours froids, en 1850 et 1854, tient moins à la rigueur exceptionnelle de l'hiver qu'à celle des des deux autres saisons.

Le nombre de jours très-froids est en moyenne dans l'année de 20,6, avec un écart moyen de ± 8 jours; le nombre minimum est de 0, en 1834 et 1863, années dans lesquelles il n'y a pas eu un seul jour très-froid, le nombre maximum est de 48 en 1830, ces 48 jours tombant tous sur les trois mois d'hiver.

§ 6. *Époque des dernières gelées du printemps et des premières gelées de l'automne.*

Cette époque est déterminée par la date du jour où, au printemps, le minimum s'abaisse pour la dernière fois au-dessous de 0, et de même en automne, par la date du jour où l'on trouve pour la première fois un minimum au-dessous de 0. Elle ne se rapporte pas, par conséquent, à la date des dernières, ou des premières gelées blanches, qui peuvent

avoir lieu, pour les premières, plusieurs jours après, et, pour les secondes, plusieurs jours avant le jour où le minimum descend au-dessous de 0.

La gelée blanche peut être déterminée par des circonstances, telles que le refroidissement causé par l'évaporation, qui ne se présentent pas pour un thermomètre, dont la boule reste toujours sèche, et qui est garantie contre l'effet direct de la radiation. Le tableau suivant donne le relevé de ces époques pour les 50 années.

	DERNIERE GELEE au printemps.	PREMIERE GELEE en automne.		DERNIERE GELEE au printemps.	PREMIERE GELEE en automne.
1826	3 mai.	29 octobre.	1851	7 mai.	5 novembre.
27	25 avril.	2 novembre.	52	22 avril.	21 octobre.
28	7 avril.	1 novembre.	53	9 mai.	25 novembre.
29	30 avril.	14 octobre.	54	27 avril.	29 octobre.
30	25 mars.	16 octobre.	55	29 avril.	3 novembre.
1831	23 avril.	13 novembre.	1856	5 mai.	7 novembre.
32	15 mai.	19 octobre.	57	29 mars.	22 novembre.
33	7 mai.	22 octobre.	58	29 mars.	3 novembre.
34	25 avril.	29 octobre.	59	18 avril.	23 octobre.
35	19 avril.	22 octobre.	60	21 avril.	13 octobre.
1836	2 mai.	30 octobre.	1861	1 mai.	3 novembre.
37	12 mai.	9 novembre.	62	17 avril.	22 novembre.
38	22 avril.	14 octobre.	63	28 mars.	21 novembre.
39	23 avril.	31 octobre.	64	8 avril.	9 octobre.
40	2 avril.	6 octobre.	65	3 avril.	12 novembre.
1841	13 avril.	22 octobre.	1866	5 avril.	1 novembre.
42	14 avril.	18 octobre.	67	25 mai.	6 octobre.
43	28 avril.	30 septembre.	68	13 avril.	29 octobre.
44	9 avril.	28 octobre.	69	6 avril.	24 octobre.
45	11 avril.	29 octobre.	70	5 avril.	12 octobre.
1846	28 avril.	17 novembre.	1871	6 avril.	10 novembre.
47	18 avril.	10 novembre.	72	27 mars.	16 octobre.
48	20 mars.	23 octobre.	73	27 avril.	27 octobre.
49	22 avril.	1 novembre.	74	6 mai.	25 octobre.
50	4 mai.	13 octobre.	75	3 avril.	21 novembre.
			Moyennes. . . .	19 avril.	29 octobre.

La date moyenne de la dernière gelée du printemps est le 19 avril, avec un écart moyen de $\pm$ 12 jours, et un écart probable de $\pm$ 10 jours, ce qui porte du 9 au 29 avril les limites de l'intervalle pendant lequel il est probable que l'on enregistrera pour la dernière fois un minimum

au-dessous de 0. L'incertitude sur la date du 19 avril est de ± 2 jours, d'après la somme des carrés des écarts. La date la plus hâtive, dans le laps de 50 ans, est le 20 mars, en 1848, soit 30 jours plus tôt que de coutume, la date la plus tardive est le 25 mai, en 1867, soit 36 jours plus tard que de coutume. L'écart maximum, auquel on peut s'attendre dans un intervalle de 50 ans, étant de ± 34,5 jours, d'après l'écart probable donné plus haut, on voit que le plus grand écart négatif est au-dessous de cette limite, et que le plus grand écart positif le dépasse de fort peu seulement. La dernière gelée du printemps est arrivée :

6 fois en mars.
32 fois en avril,
12 fois en mai.

La date moyenne de la première gelée de l'automne est le 29 octobre, avec un écart moyen de ± 10,4 jours, et un écart probable de ± 9 jours, ce qui porte du 20 octobre au 7 novembre l'intervalle de temps pendant lequel cette date doit probablement tomber. L'erreur moyenne de la date du 29 octobre est de ± 1,9 jours d'après la somme des carrés des écarts. La date la plus hâtive de la première gelée d'automne est le 30 septembre en 1843, soit 29 jours plus tôt que de coutume; la date la plus tardive est le 25 novembre en 1853, soit 27 jours plus tard que de coutume. Ces écarts maximas, négatif et positif, sont inférieurs à l'écart maximum de ± 31 jours que l'on peut s'attendre à rencontrer dans une série de 50 années, d'après la valeur qui vient d'être indiquée pour l'écart probable. La première gelée de l'automne a eu lieu :

1 fois en septembre,
29 fois en octobre,
20 fois en novembre.

Si l'on compare la date moyenne de la première gelée de l'automne et celle de la dernière gelée du printemps, on trouve en moyenne un intervalle de 172 jours pour la durée de la partie froide de l'année, pendant laquelle le minimum s'abaisse au-dessous de 0, et un intervalle un peu plus long de 193 jours, pour la durée de la partie chaude de l'année,

dans laquelle on ne rencontre pas de jours froids. Mais en prenant les écarts extrêmes, qui se sont présentés pour l'une et pour l'autre de ces dates, on arriverait à des durées très-différentes pour les deux parties de l'année; ainsi, il n'y a que 128 jours entre la date de la gelée la plus tardive au printemps et celle de la gelée la plus hâtive en automne, tandis qu'il y a 250 jours entre la date de la gelée la plus hâtive au printemps et celle de la gelée la plus tardive en automne. La moyenne de ces deux durées extrêmes est de 189 jours, soit très-approximativement la durée moyenne. Comme les écarts extrêmes pour les deux saisons ne tombent pas sur la même année, les écarts extrêmes de durée, qui se sont réellement présentés dans le cours des 50 années, sont moindres que ceux qui viennent d'être indiqués. L'année dans laquelle on trouve la durée la plus courte pour la partie pendant laquelle il ne gèle pas, est 1867, où elle n'est que de 134 jours, soit de 59 jours plus courte que de coutume; dans les années 1857 et 1863, au contraire, on trouve la durée la plus longue, de 238 jours, pour la partie de l'année pendant laquelle il n'a pas gelé, soit 45 jours de plus que de coutume.

§ 7. *Température du Rhône.*

Les observations de la température du Rhône, à son issue du lac, ont été faites depuis l'année 1853 à la même place, et entre midi et 1 heure. Le thermomètre est toujours plongé à la même profondeur, de un mètre au-dessous de la surface, à un endroit à la hauteur du pont des Bergues, où le courant est déjà très-sensible et la profondeur d'au moins deux à trois mètres, même dans les basses eaux de l'hiver. A la profondeur d'un mètre, la variation diurne de la température doit être à peine sensible, et comme l'heure choisie est celle à laquelle elle doit être à peu près égale à la moyenne diurne, on peut regarder l'unique lecture faite dans la journée comme s'accordant à une très-légère différence près avec la moyenne des 24 heures. Cette conclusion est justifiée par la comparaison des lectures faites d'un jour à l'autre; la différence entre les lec-

tures de deux jours consécutifs ne dépasse que très-exceptionnellement un degré, lors même que l'on trouverait pour la température de l'air une différence de plusieurs degrés. Dans quelques cas seulement, qui se présentent de temps à autre en été, mais jamais en hiver, et sur lesquels je reviendrai, la différence entre la température de deux jours consécutifs s'élève à quelques degrés. Le tableau suivant renferme le relevé des observations faites pendant les 23 années; il indique pour chaque mois la moyenne de tous les jours du mois, la température la plus basse et la température la plus élevée observées dans le courant de ce mois.

Température du Rhône.

	JANVIER			FÉVRIER			MARS			AVRIL			MAI			JUIN		
	Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1853	6,72	5,3	7,4	5,64	4,3	6,5	5,30	4,1	6,3	7,15	6,2	8,6	10,63	8,5	13,2	12,71	7,8	16,4
54	4,08	3,6	4,9	3,73	0,9	5,3	6,65	4,5	8,4	10,54	7,7	13,2	11,01	7,1	14,4	13,97	9,7	18,2
55	4,31	1,8	5,4	4,20	3,2	4,8	5,21	3,8	5,9	8,13	5,5	12,8	9,92	6,8	13,8	14,14	7,4	20,5
56	5,04	2,1	5,9	5,43	4,5	6,2	6,75	4,7	8,4	8,61	6,8	11,3	8,94	6,8	11,9	13,70	8,9	18,3
57	4,61	3,3	5,[illegible]	4,13	2,6	6,[illegible]	6,11	4,7	7,6	8,11	6,2	10,6	12,01	9,7	17,2	14,78	9,8	19,[illegible]
58	4,61	2,0	6,4	4,36	3,7	4,9	5,99	3,3	9,0	10,10	7,4	12,8	10,24	5,8	13,8	18,66	13,3	21,9
59	4,88	3,9	5,9	4 90	3,8	5,7	6,72	5,7	7,6	8,21	6,6	10,0	10,84	7,5	14,8	15,72	9,7	20,3
60	5,18	4,8	5,6	4,07	2,7	5,2	4,95	3,3	6,8	7,35	5,7	9,3	10,36	7,3	15,4	12,39	7,3	17,3
1861	4,19	3,1	5,9	4,69	3,7	5,6	5,78	5,0	7,2	8,17	6,7	10,7	11,30	8,3	14,4	14,69	10,6	20,9
62	5,39	4,3	6,0	5,02	2,6	5,8	6,92	5,6	8,6	9,97	7,1	12,6	13,08	10,2	17,8	15,34	7,7	19,1
63	5,88	5,7	6,2	5,77	5,1	6,3	6,44	5,8	8,1	10,38	7,9	12,6	13,63	10,0	16,9	14,73	8,9	18,2
64	4,45	3,7	5,1	4,50	2,7	5,8	6,34	5,4	7,5	9,11	5,3	12,1	12,47	7,9	16,3	14,73	7,1	18,7
65	5,12	4,7	5,8	4,27	1,8	5,1	4,81	3,9	5,4	9,63	4,8	13,5	13,83	7,8	17,0	17,52	13,9	19,1
1866	5,94	5,6	6,1	6,36	6,0	6,8	6,61	5,8	8,7	8,62	7,0	10,4	11,00	8,0	13,9	16,33	10,7	20,9
67	5,85	4,9	6,8	6,41	5,8	7,5	6,53	4,7	7,8	7,60	6,7	9,8	10,72	7,5	14,2	15,81	11,8	17,8
68	4,13	1,9	5,1	5,32	4,4	6,1	6,27	5,0	7,2	7,92	6,8	10,3	14,34	9,1	17,1	17,62	13,3	20,1
69	6,02	3,8	7,0	6,07	5,7	6,6	5,81	4,8	6,6	9,48	6,3	12,6	11,73	7,8	14,1	14,66	8,1	19,2
70	6,49	4,9	7,7	4,92	2,8	6,0	5,74	4,7	6,8	9,17	5,0	11,8	13,49	9,7	17,8	18,22	15,8	20,7
1871	3,49	2,5	4,6	4,40	3,9	4,9	5,91	4,8	7,8	7,62	5,6	9,7	12,10	7,9	15,4	13,33	7,0	17,9
72	4,03	3,3	4,4	4,56	3,7	5,6	6,37	5,0	7,3	8,59	6,4	11,0	10,37	6,7	13.3	14,73	10,6	18,9
73	6,58	5,7	7,3	5,43	4,5	5,9	6,93	5,7	10,8	9,02	6,9	10,9	11,24	7,7	13,4	14,86	9,2	18,7
74	5,33	4,7	6,1	5,08	3,0	5,7	6,71	4,6	8,7	10,10	7,4	14,4	12,42	10,3	15,7	17,31	11,9	21,6
75	5,13	4,2	5,6	4,63	3,7	5,5	6,02	4,9	6,9	8,42	6,5	11,6	13,81	8,7	17,6	16,97	9,7	20,9
Moyennes	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

	JUILLET			AOUT			SEPTEMBRE			OCTOBRE			NOVEMBRE			DÉCEMBRE		
	Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.
1853	17,04	9,7	20,7	18,33	13,1	21,4	15,32	8,0	17,3	12,75	9,3	14,3	10,84	8,0	12,6	6,15	1,7	8,3
54	17,31	8,4	22,7	18,89	14,7	22,0	18,08	16,4	19,3	13,92	7,3	16,9	9,21	6,8	12,0	6,06	5,1	7,5
55	15,12	8,1	20,8	18,45	14,3	21,5	18,82	17,7	21,3	13,93	9 5	17,2	10,32	8,7	12,4	5,94	2,8	8,9
56	17,68	11,0	20,6	19,41	11,0	22,5	14,26	7,0	19,7	13,56	11,6	15,0	8,75	6,8	12,1	5,86	4,7	7,5
57	18,86	10,7	22,7	19,99	12,9	23,7	18,78	17,3	20,3	14,96	8,8	18,6	11,20	8,3	13,7	7,66	5,7	9,0
58	16,28	9,3	21,1	17,82	11,7	19,5	18,47	16,4	19,8	15,14	10,8	17,7	8,88	8,0	10,4	7,06	6,4	8,7
59	21,21	12,6	24,6	21,37	14,1	24,1	15,66	9,8	18,8	15,25	9,0	17,8	8,80	7,3	11,8	5,85	4,5	7,7
60	17,61	9,9	20,0	14,15	8,6	16,9	15,51	14,6	16,7	12,68	9,3	14,9	9,37	7,9	11,9	6,82	4,8	8,1
1861	16,23	9,9	19,9	21,10	18,4	22,8	16,48	7,8	21,2	15,83	13,6	16,9	9,05	6,2	13,9	7,48	5,8	8,6
62	17 65	12,8	21,8	19,08	14,2	21,6	17,51	15,7	18,8	14,56	8,0	17,6	11,02	9,0	13,4	7,95	6,5	9,5
63	19,54	14,6	22,1	19,48	14,6	22,9	15,17	7,1	18,9	14,29	10,1	15,5	10,07	8,2	11,9	7,74	6,1	9,0
64	19,64	13,8	22,0	19,28	15,5	23,2	16,83	14,4	18,0	14,03	12,4	16,7	9,31	7,0	12,7	6,23	4,2	7,8
65	16,87	7,5	21,9	17,28	11,4	19,6	19,50	18,2	20,2	14,27	6,9	18,9	10,27	9,6	11,6	7,50	5,7	9,6
1866	16,15	7,9	21,8	14,63	11,7	18,9	15,71	13,8	16,9	16,50	13,5	17,9	10,52	6,9	14,0	7,75	6,9	8,7
67	16,66	9,6	19,5	19,56	17,7	21,8	18,92	15,7	20,8	12,12	8,2	15,7	9,40	7,6	11,6	5,08	2,4	7,8
68	20,21	15,1	23,8	18,77	12.8	22,8	19,28	14,0	21,0	14,75	7,8	16,9	9,64	8,2	12,0	7,97	6,8	8,7
69	20,14	16,5	22,6	18,26	9,0	21,8	16,40	10,0	18,8	14,28	7,8	17,7	8,74	7,9	10,3	6,49	4,9	7,7
70	20,13	14,9	21,8	19,07	14,1	21,8	15,42	10,3	17,3	11,09	6,6	15,6	8,36	7,5	9,4	5,34	3,3	7,0
1871	16,28	11,8	21,8	18,81	12,7	20,9	18,22	9,9	21,9	13,66	6,7	14,9	9,14	6,3	11,7	4,14	2,7	6,8
72	19,52	13,2	22,9	17,72	10,6	21,4	17,39	10,8	20,7	13,50	11,8	15,6	9,46	7,5	12,4	7,25	5,8	8,1
73	18,96	11,9	22,3	21,28	13,5	23,4	15,30	7,8	18,9	13,98	8,0	16,6	10,33	8,[illegible]	12,0	6,57	5,2	7,7
74	20,47	12,7	24,6	16,82	13,0	20,8	16,75	11,4	18,6	14,05	8,7	17,8	10,12	7,3	13,0	6,26	3,7	7,8
75	17,05	7,5	21,3	19,39	8,1	22,1	18,73	10,2	20,3	13,53	8,7	16,1	8,76	6,6	12,5	6,04	3,5	7,3
Moyennes	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

L'inspection des chiffres contenus dans ce tableau montre une différence très-grande dans la variabilité de la température de l'eau comparée à celle de l'air ; il y a même une opposition complète, en ce sens que la partie de l'année dans laquelle la température de l'air varie le plus, soit dans le courant d'un mois, soit d'une année à l'autre pour le même mois, c'est-à-dire l'hiver, est celle pour laquelle on trouve la plus grande constance dans la température de l'eau, toutes les variations accidentelles étant beaucoup plus fortes en été. Pour mettre mieux en évidence la variabilité dans la température de l'eau, qui est due aux circonstances accidentelles, j'ai relevé pour chaque mois la différence moyenne entre les extrêmes observés dans le courant de chaque mois, de même, pour les moyennes mensuelles, les écarts extrêmes avec la moyenne générale, en moins et en plus, qui se sont présentés dans le cours des 23 ans. Les trois dernières colonnes renferment l'écart moyen d'un mois, calculé par la moyenne arithmétique de la valeur numérique des écarts, abstraction faite de leur signe, l'écart probable d'un mois, calculé par la somme des carrés, enfin l'erreur moyenne de la moyenne.

	Température [illegible]	Différence [illegible]	Écarts extrêmes des moyennes mensuelles dans 23 ans		Écart [illegible]	Écart [illegible]	Erreur [illegible]
			[illegible]	[illegible]			
Janvier	[illegible]	2,04	— 1,?2 en [illegible]	[illegible] en [illegible]	± 0,73	± [illegible]	± 0,19
Février	4,[illegible]	2,[illegible]	— 1,23 en 187[illegible]	1,17 en 18[illegible]	0,60	[illegible]	0,15
Mars	[illegible]	2,[illegible]	— 1,81 en [illegible]	[illegible],41 en [illegible]	[illegible],5[illegible]	[illegible]	0,13
Avril	[illegible],79	4,[illegible]	— 1,13 en [illegible]	[illegible] en [illegible]	0,81	[illegible]	0,21
Mai	11,[illegible]	7,[illegible]	— 2,[illegible] en [illegible]	[illegible] en [illegible]	1,[illegible]	[illegible]	0,30
Juin	1[illegible]	[illegible]	— 2,[illegible] en [illegible]	[illegible] en [illegible]	1,[illegible]	[illegible]	0,36
Juillet	[illegible]	10,[illegible]	— 2,17 en [illegible]	[illegible] en [illegible]	1,[illegible]	1,[illegible]	0,37
Août	[illegible]	[illegible]	— 4,[illegible] en [illegible]	[illegible] en [illegible]	[illegible]	1,21	0,37
Septembre	[illegible]	7,01	— 2,[illegible] en [illegible]	[illegible] en [illegible]	1,[illegible]	[illegible]	0,33
Octobre	[illegible]	[illegible]	— 2,[illegible] en [illegible]	[illegible] en [illegible]	0,[illegible]	0,[illegible]	0,25
Novembre	[illegible]	[illegible]	— 1,27 en [illegible]	[illegible] en [illegible]	[illegible]	[illegible]	0,17
Décembre	[illegible]	[illegible]	— 2,47 en [illegible]	[illegible] en [illegible]	[illegible]	[illegible]	0,[illegible]
Moyenne	[illegible]	[illegible]	— 2,[illegible]	[illegible]	± [illegible]	± [illegible]	± [illegible]

Tandis que pour les 6 mois d'hiver, de novembre à avril, les températures observées dans le courant d'un mois ne varient pas, d'un extrême à l'autre, au delà de 3°,31 en moyenne, et même de 2°,04 seulement en janvier, l'amplitude entre les extrêmes du mois s'élève en moyenne à 8°,33 en été, de mai à octobre, et même à 10°,60 en juillet. Il peut se produire dans cette saison, mais jamais en hiver, et sous l'influence de certaines circonstances, un abaissement de la température, quelquefois de plusieurs degrés, 8 à 10, au bout d'un jour ou deux, même sans que l'on observe un abaissement correspondant dans la température de l'air. Ces circonstances sont un fort vent du sud, qui refoule les couches superficielles vers l'extrémité supérieure du lac; comme en été les couches superficielles sont à une température notablement supérieure à celle des couches plus profondes, ce refoulement a pour effet de faire écouler le lac par ces dernières qui sont plus froides, d'où l'abaissement dans les lectures au thermomètre. Aussitôt que le vent du sud cesse, la température de l'eau remonte, lors même que celle de l'air s'abaisserait. L'inégalité de température des différentes couches étant beaucoup moindre en hiver, cet effet ne se produit pas dans cette saison. A la suite d'une série de jours très-froids en hiver, lorsque la température des couches superficielles s'est refroidie au-dessous de 4°, et qu'elle est inférieure à celle des couches placées au-dessous, un fort vent du nord, qui refoule les couches superficielles les plus froides vers l'issue du lac, occasionne les minimas très-bas que l'on trouve quelquefois, comme 0°,9 en février 1854, 1°,7 en décembre 1853, 1°,8 en janvier 1855 et février 1865. En été, un fort vent du nord a plutôt pour effet d'élever la température de l'eau, parce qu'il refoule les couches superficielles plus chaudes vers l'issue du lac.

Si l'on compare maintenant les écarts des moyennes mensuelles avec la moyenne des 23 ans pour ce mois, soit l'écart moyen, soit l'écart probable, soit les écarts extrêmes en moins et en plus, on les voit augmenter de l'hiver à l'été, tandis que le contraire a lieu pour les écarts produits par les circonstances accidentelles dans la température de l'air. De

novembre à avril, l'écart probable d'un mois est en moyenne de $\pm 0°,56$, de $\pm 0°,42$ seulement en mars, tandis qu'il est de $\pm 1°,07$, presque le double, de mai en octobre, le maximum de $\pm 1°,21$ ayant lieu en août. L'on trouve de même, de novembre à avril, $-1°,59$ pour la moyenne des écarts maximas négatifs, et $1°,13$ pour celle des écarts maximas positifs; en été, de mai à octobre, la moyenne des écarts maximas est $-3°,15$ en moins, et $2°,79$ en plus. Ainsi, la variabilité produite par les circonstances accidentelles, et accusée par l'écart probable, ou par les écarts extrêmes, est à peu près le double en été qu'en hiver, tandis que pour la température de l'air elle est notablement moindre. Si l'on prend pour la température de l'air les mêmes mois de novembre à avril, on trouve pour l'écart probable d'un mois $\pm 1°,29$, et $\pm 0°,96$ seulement de mai à octobre; la moyenne des écarts négatifs maximas est de $-1°,47$ en hiver, de $-2°,95$ en été, celle des écarts positifs maximas est de $1°,15$ en hiver, de $3°,18$ en été. La variabilité dans la température, accusée soit par l'écart probable, soit par les écarts extrêmes, est un peu plus forte pour l'eau que pour l'air dans les mois d'été, tandis qu'en hiver elle est plus de deux fois moindre; en somme dans l'année, la variabilité est moindre pour la température de l'eau que pour celle de l'air, comme on pouvait s'y attendre. Comme conséquence de la variabilité plus grande de la température en été, l'incertitude sur les moyennes mensuelles est également plus forte dans cette saison, à peu près dans le rapport du double au simple.

Pour déterminer les constantes de la formule périodique qui représente la variation annuelle de la température de l'eau, il faut, comme je l'ai fait pour l'air, appliquer aux moyennes mensuelles une correction pour obtenir la température de 12 époques équidistantes; cette correction est indiquée dans le tableau suivant pour chaque mois. Au moyen des 12 données obtenues avec cette correction, je trouve pour les constantes et pour leur erreur moyenne, déduite des erreurs moyennes des moyennes mensuelles, les valeurs suivantes :

$$T = 11°,370 \pm 0°,077$$

$x \sin X = -5°,713 \pm 0°,115$	$x \sin X = -4°,125 \pm 0°,103$
$y \sin Y = -0,112 \pm 0,109$	$y \sin Y = 0,520 \pm 0,109$
$y \sin Z = -0,025 \pm 0,109$	$y \sin Z = 0,038 \pm 0,109$

L'on pourrait donc se borner aux termes du deuxième ordre dans la formule donnant la température de l'eau, puisque ceux du troisième ordre sont considérablement plus faibles que l'incertitude dont ils sont affectés. Je les ai toutefois conservés, et je donne dans le tableau suivant la température calculée à l'aide de ces constantes pour chacune des 12 époques, ainsi que sa comparaison avec la température fournie par l'observation.

	Correction.	Température réduite à 12 époques équidistantes	Erreur moyenne.	Température calculée par la formule.	Différence calcul moins observation.
Janvier	— 0°,05	5°,06	± 0°,19	4°,95	— 0,11
Février	— 0,04	4,92	0,15	4,98	0,06
Mars	0,02	6,14	0,13	6,26	0,12
Avril	0,10	8,88	0,21	8,66	— 0,22
Mai	0,10	11,82	0,30	11,98	0,16
Juin	0,16	15,50	0,36	15,51	0,01
Juillet	0,15	18,24	0,37	18,11	— 0,13
Août	0,08	18,73	0,37	18,80	0,07
Septembre	0,03	17,10	0,33	17,20	0,10
Octobre	0	13,98	0,25	13,76	— 0,22
Novembre	— 0,09	9,54	0,17	9,72	0,18
Décembre	— 0,08	6,53	0,20	6,51	— 0,02
Moyennes	0,03	11,37	± 0,25	11,37	± 0,12

La formule périodique basée sur ces constantes, soit :

$$t_M = 11°,370 + 7°,047 \sin(M + 231° 10') + 0°,532 \sin(2M + 317° 53') + 0°,046 \sin(3M + 326° 53')$$

représente ainsi très-exactement les températures de l'eau observées dans le courant de l'année, puisque la différence entre la formule et l'observation est en moyenne de $\pm 0°,12$, tandis que l'incertitude sur les moyennes mensuelles est de $\pm 0°,25$, c'est-à-dire le double. Pour tous

les mois la formule représente les moyennes mensuelles en dedans des limites de l'incertitude de ces dernières, sauf pour les mois d'avril et de novembre, pour lesquels cette limite est dépassée d'un centième de degré seulement. Si l'on déduit l'incertitude, dont les constantes de la formule périodique sont affectées, des écarts entre les valeurs calculées par cette formule et les valeurs observées, on trouve des chiffres sensiblement plus faibles que ceux qui résultent des erreurs moyennes sur les moyennes mensuelles; l'incertitude sur T ne serait plus que de $\pm 0^{\circ},06$, et celle sur chacune des 6 autres constantes, x sin X, y sin Y, z sin Z, etc., de $\pm 0^{\circ},085$.

C'est à l'aide de cette formule qu'ont été calculées les valeurs normales de la température de l'eau pour tous les jours de l'année, qui sont réunies à celles des autres éléments météorologiques dans un des chapitres suivants. La comparaison des valeurs normales de la température de l'eau et de celle de l'air, telles qu'elles sont données dans ce tableau, permet de mettre en évidence les différences très-notables dans la marche de l'une et de l'autre dans le courant de l'année. On trouve ainsi :

Température de l'air.		Température de l'eau.	
Minimum	— 0°,324 le 10 janvier.	Minimum	4°,792 le 30 janvier.
Moyenne	9,345 le 19 avril.	Moyenne	11,37 le 12 mai.
Maximum	18,897 le 22-23 juillet.	Maximum	18,846 le 11 août.
Moyenne	9,345 le 19 octobre.	Moyenne	11,37 le 3 novembre.

Ainsi, le minimum et le maximum annuels de la température de l'eau arrivent vingt jours plus tard que les extrêmes de la température de l'air, ce qui s'explique facilement par la plus grande chaleur spécifique de l'eau; mais, tandis que le maximum de température de l'air est de un vingtième de degré seulement supérieur à celui de l'eau, le minimum est de 5°,12 plus bas. Une considération très-importante dans la question de la température des eaux du lac est celle qui est relative à la nature de ses affluents; au printemps et en été, tandis que les autres affluents sont complétement insignifiants, le Rhône amène un volume énorme d'eau, à la température relativement très-basse de 10 à 12 degrés, provenant de

la fonte des glaciers. La crue du lac, qui atteint son maximum au commencement d'août, et qui élève son niveau de près d'un mètre au-dessus du niveau moyen, est due uniquement à un apport d'eau qui a conservé en partie la température très-froide de son origine.

L'amplitude de la variation annuelle est de 19°,22 pour l'air, et de 14°,05 seulement pour l'eau; la température de l'eau atteint un maximum presque aussi élevé que celui de l'air, mais elle ne s'abaisse pas à beaucoup près autant en hiver, et, en moyenne dans l'année, elle est de deux degrés environ plus élevée. Le réchauffement de l'eau au printemps est encore plus lent que celui de l'air, car ce n'est que le 12 mai que la température de l'eau atteint sa valeur moyenne, tandis que celle de l'air atteint sa valeur moyenne le 19 avril, soit 23 jours plus tôt. La température de l'air emploie 94 à 95 jours pour s'élever de sa valeur moyenne au maximum annuel, celle de l'eau en prend un peu moins, 91 jours. Il s'écoule de 88 à 89 jours entre l'époque du maximum annuel, et celle à laquelle la température de l'air s'abaisse à sa valeur moyenne; pour l'eau cet intervalle est un peu plus court, de 84 jours seulement.

Si l'on compare enfin la température de l'eau et celle de l'air à la même date, on trouve les différences suivantes à partir des mois d'hiver, où l'eau est plus chaude que l'air. Le 9 avril, différence nulle, température de l'eau égale à celle de l'air, égale à 7°,92; à partir de cette époque, la température de l'air est plus élevée que celle de l'eau, et la différence atteint son maximum le 7 juin, où elle est de 1°,64, température de l'air 16°,06, température de l'eau 14°,42. Le 2 août, il y a de nouveau égalité entre la température de l'air et celle de l'eau, l'une et l'autre étant de 18°,74 à 18°,75. Ainsi l'air est plus chaud que l'eau pendant 115 jours seulement, au printemps et en été, et pendant 250 jours il est plus froid; la plus grande différence négative a lieu le 17 décembre, et elle est de —5°,87.

Dans la comparaison de la température de l'air et de celle de l'eau, il faut avoir, du reste, égard à la circonstance que la température de l'air

est déduite des 50 années 1826-75, et celle de l'eau des 23 dernières années de cette série seulement. Comme sur ces 23 années, les 15 dernières, 1861-75, ont été en moyenne sensiblement plus chaudes que de coutume, il est possible que les chiffres, donnant la température de l'eau pour ces 23 années, fussent moins élevés si les observations dataient de l'année 1825.

Les valeurs normales de la température du Rhône ont été calculées pour tous les jours de l'année au moyen de la formule périodique donnée plus haut; ces valeurs sont réunies à celles des autres éléments météorologiques dans un des chapitres suivants.

PRESSION ATMOSPHÉRIQUE

§ 8. *Variation diurne du baromètre.*

Les tableaux suivants renferment, pour les quinze années 1861-75, les moyennes mensuelles de la hauteur du baromètre observée aux différentes heures de la journée, ainsi que le maximum absolu, et le minimum absolu, observés dans le courant du mois. Pour les heures de minuit, 14^h et 16^h, auxquelles l'observation directe n'est pas faite, les chiffres ont été calculés, pour chaque mois, à l'aide des formules d'interpolation basées sur les neuf lectures diurnes, faites aux autres heures paires. Je donne ensuite la moyenne pour ces quinze années, puis au-dessous, la moyenne des vingt-cinq années antérieures, 1836-60, d'après les chiffres publiés dans mon premier Mémoire sur le Climat de Genève, enfin la moyenne générale des quarante années, 1836-75. J'indique également les constantes de la formule périodique de la variation diurne, déduites des douze valeurs observées, ainsi que la hauteur du baromètre, calculée pour les différentes heures à l'aide de ces constantes, et la différence avec la valeur observée. Dans les chiffres correspondant aux différentes heures à la moyenne générale, ainsi que dans les constantes de la formule et dans les valeurs calculées par ces constantes, j'ai poussé

la fraction aux millièmes de millimètre; je n'attache naturellement aucune importance à ce chiffre des millièmes, mais l'indication des millièmes donne une meilleure appréciation de l'exactitude avec laquelle la formule représente les observations, parce que la différence entre le chiffre calculé et le chiffre observé est fréquemment au-dessous d'un centième de millimètre, et c'est la raison pour laquelle je les ai conservés.

Janvier 700mm —

	Minuit	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Midi	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Maxim. absolu	Minim. absolu
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1861	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	41,57	19,93
1862	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	34,23	17,54
1863	[illegible]	[illegible]	[illegible]	27,28	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	41,53	08,11
1864	[illegible]	[illegible]	[illegible]	33,08	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	39,63	19.32
1865	[illegible]	[illegible]	[illegible]	20,95	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	37,23	06,14
1866	[illegible]	[illegible]	[illegible]	30,45	[illegible]	[illegible]	30,70	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	40,91	08,18
1867	[illegible]	[illegible]	[illegible]	21,87	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	37,16	09,18
1868	[illegible]	[illegible]	[illegible]	26,87	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	40,42	05,67
1869	32,03	[illegible]	[illegible]	31,71	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	39,28	19,52
1870	28,04	[illegible]	27,63	27,86	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	27,70	[illegible]	[illegible]	[illegible]	34,12	22,03
1871	22,78	[illegible]	22 65	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	33,80	11,06
1872	24,01	[illegible]	23,64	23,92	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	33,90	09,19
1873	27,03	[illegible]	26,59	26,92	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	38,84	01,24
1874	32,24	[illegible]	31,69	32,00	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	38,51	22,04
1875	31,22	[illegible]	30,91	31,07	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	39,54	16,24
Moy. de 1861–75	27,72	[illegible]	27,33	27,58	[illegible]	[illegible]	27,74	[illegible]	27,70	[illegible]	[illegible]	[illegible]	38,04	13,03
Moy. de 1836–60	27,33	[illegible]	26,85	27,07	[illegible]	[illegible]	27,22	[illegible]	[illegible]	27,25	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Moy. de 1836–75	27,476	26,954	27,028	27,261	27,492	27,567	27,416	27,215	27,088	27,352	27,646	27,944	38,32	12,12
Formule	27,481	27,004	26,971	27,280	27,515	27,536	27,423	27,226	27,095	27,296	27,735	27,878		
Différence	+0,005	+0,050	−0,057	+0,019	[illegible]	−0,031	+0,007	+0,011	+0,007	−0,056	+0,089	−0,066		

B = 727,370; x sin X = + 0,035; x cos X = — 0,099; y sin Y = + 0,082; y cos Y = — 0,341; z sin Z = — 0,006; z cos Z = — 0,091

Février 700mm +

	Minuit	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Midi	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Maxim. absolu	Minim. absolu
1861	26,85	26,09	[illegible]	26,02	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	26,49	26,71	27,02	27,11	40,78	15,46
1862	27,83	27,20	[illegible]	27,23	[illegible]	[illegible]	[illegible]	27,37	27,46	27,75	28,09	28,20	38,45	19,94
1863	34,99	34,21	[illegible]	34,39	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	34,63	34,93	35,35	35,37	40,30	26,00
1864	24,69	23,95	[illegible]	24,21	[illegible]	[illegible]	[illegible]	24,50	24,50	24,68	24,94	24,98	37,60	10,27
1865	25,12	24,66	[illegible]	24,94	[illegible]	[illegible]	[illegible]	25,07	24,75	24,74	25,11	25,22	[illegible]	[illegible]
1866	25,66	25,06	[illegible]	25,05	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	25,09	25,32	25,71	25,88	36,15	06,01
1867	32,86	32,15	[illegible]	32,23	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	32,42	32,77	33,14	33,26	41,12	14,82
1868	[illegible]	32,66	[illegible]	32,67	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	33,02	33,47	33,91	34,00	42,84	23,82
1869	31,76	31,04	[illegible]	31,51	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	31,36	31,65	31,94	32,05	39,85	20,41
1870	23,40	22,78	[illegible]	22,90	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	22,76	23,11	23,51	23,56	35,10	14,56
1871	31,70	31,08	[illegible]	31,08	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	31,01	31,28	31,73	31,97	38,65	13,64
1872	27,77	27,13	[illegible]	27,22	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	27,22	[illegible]	27,87	28,00	32.82	17,37
1873	26,81	26,27	[illegible]	26,79	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	26,48	[illegible]	26,97	27,11	43,67	12,08
1874	28,79	28,15	[illegible]	28,29	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	28,43	[illegible]	29,05	29,10	38,63	16,16
1875	25,21	24,73	[illegible]	24,97	[illegible]	25,18	[illegible]	[illegible]	24,76	[illegible]	25,34	25,39	36,95	13,36
Moy. de 1861–75	28,46	27,81	[illegible]	27,97	28,19	28,39	[illegible]	[illegible]	28,02	[illegible]	28,65	28,75	38,72	15,42
Moy. de 1836–60	26,25	25,64	25,54	25,86	26,19	26,28	[illegible]	25,82	25,73	[illegible]	26,36	26,53	36,70	10,97
Moy. de 1836–75	27,080	26,454	26,349	26,650	26,940	27,070	26,907	26,666	26,591	26,830	27,217	27,361	37,46	12,64
Formule	27,035	26,496	26,336	26,627	26,972	27,056	26,897	26,678	26,596	26,813	27,224	27,384		
Différence	−0,045	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	−0,014	−0,010	+0,012	+0,005	−0,017	+0,007	+0,023		

B = 726,843; x sin X = + 0,043; x cos X = — 0,147; y sin Y = + 0,123; y cos Y = — 0,365; z sin Z = + 0,023; z cos Z = — 0,054

Mars 700mm +

	Midi.	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Minuit.	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Maxim. absolu.	Minim. absolu.
1861	25,72	25,07	24,87	25,18	25,55	25,66	25,61	25,35	25,31	25,55	25,95	26,08	36,00	10,54
1862	21,48	20,88	20,49	20,62	21,06	21,33	21,31	21,18	21,20	21,44	21,76	21,86	30,52	07,11
1863	24,22	[illegible]	[illegible]	23,72	[illegible]	[illegible]	24,21	[illegible]	[illegible]	24,38	24,67	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1864	21,21	20,65	20,27	20,43	20,89	21,14	21,08	20,86	20,68	20,70	21,05	21,32	36,62	04,02
1865	21,51	21,16	21,13	21,49	21,83	21,90	21,68	21,34	21,15	21,26	21,54	21,63	35,35	11,78
1866	19,98	19,44	[illegible]	19,26	19,78	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	20,24	20,31	[illegible]	01,72
1867	20,89	20,48	20,27	20,49	20,84	20,95	20,80	20,50	20,37	20,57	20,97	21,16	33,81	10,31
1868	27,76	27,23	27,22	27,68	28,12	28,29	28,03	27,60	27,42	27,66	27,99	28,04	37,05	15,45
1869	17,60	17,27	17,28	17,52	17,86	17,85	17,46	17,20	17,25	17,52	17,62	17,66	32,04	02,44
1870	24,53	24,11	23,88	24,16	24,52	24,62	24,47	24,16	24,07	24,36	24,69	24,75	32,46	17,26
1871	28,67	27,99	27,61	27,85	28,36	28,56	28,48	28,27	28,31	28,74	29,08	29,13	39,08	14,56
1872	23,71	23,97	22,87	23,15	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	24,10	24,09	[illegible]	[illegible]
1873	22,63	22,11	21,86	22,02	22,54	22,77	22,61	22,29	22,25	22,53	22,82	22,83	29,15	09,67
1874	31,97	31,36	31,01	31,31	31,81	32,07	31,78	31,40	31,41	31,80	32,20	32,26	39,15	16,76
1875	27,37	26,80	26,72	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	27,22	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Moy. de 1861–75	23,95	23,41	23,20	23,46	23,91	24,08	23,93	23,64	23,57	23,83	24,15	24,22	35,06	10,45
Moy. de 1836–60	25,97	25,37	25,10	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Moy. de 1836–75	25,212	24,937	24,387	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Formule	25,197	24,651	24,385	24,616	25,105	25,285	25,117	24,903	24,909	25,148	25,449	25,529		
Différence	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		

B = 725,027; x sin X = — 0,003; x cos X = — 0,250; y sin Y = + 0,130; y cos Y = — 0,364; z sin Z = + 0,043; z cos Z = + 0,001

Avril 700mm +

	Midi.	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Minuit.	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Maxim. absolu.	Minim. absolu.
1861	26,53	26,04	25,62	25,71	26,29	26,62	26,68	26,50	26,43	26,63	26,97	26,99	34,33	15,54
1862	27,52	26,98	26,65	26,79	27,44	27,70	27,69	27,58	27,66	27,86	28,03	28,00	32,00	20,06
1863	26,89	26,32	26,01	26,11	26,69	26,95	26,90	26,79	26,90	27,16	27,34	27,29	36,08	20,51
1864	27,04	26,47	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	27,64	[illegible]	[illegible]
1865	29,28	28,63	28,19	28,23	28,78	29,25	29,40	29,43	29,51	29,71	29,99	29,89	37,30	19,66
1866	25,77	[illegible]	24,92	25,01	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	12,44
1867	26,58	26,26	26,07	26,11	26,58	26,67	26,59	26,34	26,24	26,42	26,75	26,91	34,74	15,25
1868	26,46	26,03	25,86	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	12,82
1869	26,72	26,25	25,94	26,08	26,58	26,86	26,80	26,60	26,70	27,08	27,32	27,24	36,14	14,15
1870	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1871	[illegible]	25,13	24,87	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1872	24,15	23,76	[illegible]	[illegible]	[illegible]	24,47	[illegible]	24,15	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1873	23,58	23,14	22,97	23,08	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1874	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	24,02	24,18	[illegible]	24,74	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1875	26,00	25,34	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Moy. de 1861–75	26,37	25,88	25,57	25,69	26,25	26,50	26,45	26,28	26,34	26,64	26,83	26,82	34,43	15,31
Moy. de 1836–60	23,92	23,47	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	24,02	23,84	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Moy. de 1836–75	24,842	24,372	24,088	24,228	24,748	24,970	24,931	24,756	24,803	25,038	25,231	25,247	33,34	13,51
Formule	24,869	24,362	24,074	24,259	24,716	24,992	24,921	24,760	24,800	25,035	25,246	25,218		
Différence	+0,027	−0,010	−0,014	+0,031	−0,032	+0,022	−0,010	+0,004	−0,003	−0,003	+0,015	−0,029		

B = 724,771; x sin X = — 0,050; x cos X = — 0,363; y sin Y = + 0,124; y cos Y = — 0,314; z sin Z = + 0,024; z cos Z = + 0,025

Mai 700 mm +

	Midi.	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Minuit.	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Maxim. absolu.	Minim. absolu.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1861	26,26	25,87	25,42	25,53	26,09	26,17	26,34	26,48	26,53	26,79	26,91	26,72	34,88	19,48
1862	24,84	24,42	24,09	25,17	25,64	26,03	26,20	26,14	26,22	26,44	26,32	26,31	33,62	17,04
1863	25,37	24,86	24,55	24,61	25,17	25,62	25,71	25,60	25;63	25,80	25,92	25,77	33,07	15,26
1864	25,37	24,94	24,65	24,64	25,06	25,53	25,70	25,64	25,70	25,87	25,98	25,79	31,39	17,49
1865	27,42	27,07	26,66	26,79	27,20	27,64	27,95	27,91	27,89	28,03	28,20	28,06	31,89	16,90
1866	25,31	25,18	24,86	25,01	25,48	25,88	25,79	25,47	25,46	25,77	25,92	25,89	31,93	12,05
1867	25,43	25,19	24,84	24,89	25,34	25,72	25,78	25,78	25,56	25,78	25,92	25,87	32,43	12,89
1868	27,81	27,60	27,19	26,29	26,87	27,41	27,59	27,47	27,59	27,93	28,07	27,87	36,03	21,71
1869	23,35	22,93	22,55	22,79	23,18	23,63	23,59	23,40	23,42	23,66	23,80	23,67	29,96	14,27
1870	28,46	27,93	27,53	27,55	28,09	28,57	28,79	28,70	28,70	28,85	28,99	28,83	34,89	20,81
1871	25,76	25,20	24,78	24,76	25,24	25,78	25,94	25,80	25,88	26,32	26,47	26,24	33,10	14,12
1872	24,67	24,34	24,20	24,39	24,84	25,17	25,15	24,97	25,00	25,22	25,23	25,03	31,84	16,02
1873	25,98	25,66	25,41	25,40	25,83	26,06	26,07	25,92	26,01	26,13	26,34	26,13	33,99	17,39
1874	24,23	23,79	23,57	23,76	24,21	24,58	24,49	24,25	24,25	24,31	24,39	24,32	33,57	15,47
1875	27,43	26,81	26,53	26,56	27,12	27,54	27,63	27,49	27,54	27,86	27,94	27,74	34,64	16,58
Moy. de 1861–75	25,91	25,45	25,12	25,20	25,69	26,11	26,20	26,05	26,09	26,35	26,47	26,32	33,15	16,50
Moy. de 1846–60	24,70	24,30	24,17	24,28	24,76	25,19	25,16	24,95	24,91	25,09	25,25	25,11	32,21	15,58
Moy. de 1846–75	25,214	24,786	24,527	24,623	25,110	25,535	25,548	25,304	25,351	25,563	25,707	25,562	32,56	15,92
Formule	25,214	24,806	24,522	24,624	25,112	25,534	25,558	25,348	25,344	25,568	25,698	25,561		
Différence	0,000	+0,020	−0,005	0,001	0,002	−0,001	+0,010	−0,044	−0,007	+0,005	−0,009	+0,001		

B = 727,241; x sin X = −0,154; x cos X = −0,407 y sin Y = +0,145, y cos Y = −0,272; z sin Z = −0,018; z cos Z = +0,065

Juin 700 mm +

1861	26,81	26,32	25,99	26,01	26,36	26,84	26,90	26,81	26,77	26,93	27,17	27,00	32,41	18,34
1862	25,91	25,60	25,40	25,48	25,86	26,35	26,39	26,19	26,12	26,27	26,43	26,26	31,97	19,81
1863	27,37	27,03	26,66	26,55	26,91	27,54	27,70	27,48	27,32	27,44	27,67	27,66	33,93	20,98
1864	27,74	27,48	27,18	27,15	27,46	27,85	27,91	27,78	27,74	27,82	27,95	27,84	31,91	19,37
1865	28,74	28,50	28,06	28,09	28,40	29,02	29,13	29,11	29,30	29,32	29,60	29,35	34,61	15,70
1866	27,15	26,70	26,48	26,40	26,77	27,28	27,57	27,42	27,27	27,41	27,69	27,52	31,60	20,03
1867	27,99	27,61	27,25	27,25	27,70	28,06	28,08	27,87	27,82	28,03	28,29	28,26	33,55	19,28
1868	28,82	28,35	27,99	28,09	28,47	28,84	28,84	28,71	28,80	29,06	29,21	29,10	32,82	23,41
1869	27,90	27,45	27,16	27,05	27,36	27,85	27,98	27,84	27,86	28,12	28,31	28,22	35,03	19,51
1870	28,47	27,97	27,73	27,83	28,36	28,94	28,94	28,69	28,72	29,01	29,16	28,87	33,64	21,14
1871	24,72	24,41	24,18	24,27	24,62	25,10	25,05	24,81	24,74	24,99	25,10	24,97	30,70	18,47
1872	26,91	26,60	26,42	26,43	26,78	27,16	27,13	26,87	26,88	27,20	27,38	27,27	33,91	22,12
1873	27,20	26,77	26,58	26,56	26,93	27,41	27,47	27,30	27,31	27,52	27,69	27,48	32,68	18,22
1874	28,36	27,98	27,62	27,80	28,28	28,71	28,71	28,53	28,55	28,73	28,87	28,67	35,46	18,03
1875	26,95	26,53	26,25	26,28	26,76	27,14	27,07	26,91	27,02	27,26	27,31	27,19	34,03	20,71
Moy. de 1861–75	27,12	27,02	26,73	26,74	27,14	27,61	27,68	27,51	27,49	27,69	27,86	27,71	33,36	19,69
Moy. de 1846–60	27,06	26,69	26,43	26,47	26,88	27,32	27,38	27,26	27,22	27,33	27,47	27,33	33,05	19,71
Moy. de 1846–75	27,123	26,814	26,542	26,572	26,977	27,428	27,492	27,353	27,329	27,485	27,615	27,474	33,16	19,70
Formule	27,186	26,817	26,538	26,575	26,982	27,415	27,506	27,349	27,312	27,481	27,600	27,483		
Différence	−0,007	+0,005	−0,004	+0,003	+0,005	−0,013	+0,011	−0,001	−0,008	+0,016	−0,015	+0,010		

B = 727,187; x sin X = −0,133; x cos X = −0,402; y sin Y = +0,159; y cos Y = −0,211; z sin Z = −0,027; z cos Z = +0,054

mm

Juillet 700 +

	Midi.	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Minuit.	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Maxim. absolu.	Minim. absolu.
1861	26,12	25,72	25,59	25,45	25,82	26,32	26,37	26,29	26,16	26,19	26,35	26,28	32,25	18,20
1862	28,33	27,93	27,62	27,62	28,04	28,48	28,51	28,40	28,48	28,67	28,81	28,64	33,69	17,44
1863	28,95	28,59	28,35	28,29	28,61	29,11	29,39	29,31	29,28	29,46	29,57	29,33	34,72	21,98
1864	27,69	27,31	26,99	26,89	27,30	27,90	28,20	28,11	28,01	28,07	28,23	28,04	34,14	22,98
1865	28,18	27,72	27,34	27,23	27,75	28,17	28,32	28,23	28,26	28,43	28,59	28,47	32,25	20,90
1866	27,24	26,80	26,58	26,57	26,87	27,30	27,39	27,24	27,20	27,45	27,63	27,51	36,14	18,69
1867	27,71	27,32	26,82	26,64	26,96	27,56	27,75	27,63	27,69	27,99	28,13	28,01	32,13	20,31
1868	26,92	26,46	26,22	26,21	26,71	27,30	27,17	26,79	26,83	27,26	27,44	27,29	30,82	22,84
1869	28,44	27,98	27,68	27,72	28,20	28,79	28,73	28,50	28,50	28,80	29,02	28,87	34,70	22,88
1870	26,88	26,44	26,02	25,96	26,53	26,99	27,30	27,28	27,29	27,42	27,57	27,35	32,87	18,35
1871	27,62	27,17	26,83	26,74	27,12	27,62	27,62	27,50	27,54	27,80	28,01	27,89	35,16	20,60
1872	26,80	26,37	26,08	26,03	26,48	27,17	27,28	27,10	27,08	27,27	27,35	27,13	30,63	20,94
1873	28,60	28,13	27,67	27,60	28,14	28,73	28,91	28,80	28,81	28,98	29,12	29,00	34,72	21,36
1874	27,77	27,25	26,89	27,04	27,49	27,96	27,93	27,81	27,91	28,17	28,33	28,11	33,28	19,42
1875	26,68	26,40	26,21	26,36	26,60	27,05	27,02	26,78	26,67	26,80	26,95	26,90	33,18	19,55
Moy. de 1861-75	27,60	27,17	26,86	26,82	27,24	27,76	27,86	27,72	27,71	27,92	28,07	27,92	33,38	20,43
Moy. de 1836-60	27,72	27,33	27,05	27,02	27,48	27,90	27,98	27,85	27,86	28,03	28,18	28,04	33,48	20,48
Moy de 1836-75	27,673	27,271	26,978	26,946	27,390	27,849	27,935	27,800	27,805	27,988	28,140	27,995	33,44	28,46
Formule	27,673	27,280	26,961	26,966	27,381	27,841	27,945	27,799	27,795	28,004	28,131	27,995		
Différence														

B=727,648; xsinX=—0,105; xcosX=—0,458; ysinY=+0,162; ycosY=—0,219; zsinZ=—0,031; zcosZ=+0,061

mm

Août 700 +

1861	30,29	29,75	29,29	29,16	29,74	30,11	30,23	30,16	30,15	30,42	30,62	30,66	34,15	23,82
1862	26,44	26,02	25,80	25,85	26,36	26,73	26,67	26,50	26,56	26,84	26,99	26,90	31,08	22,01
1863	28,27	27,76	27,41	27,42	27,96	28,30	28,42	28,29	28,25	28,43	28,71	28,70	33,52	20,09
1864	28,60	28,07	27,64	27,58	28,11	28,53	28,72	28,66	28,67	28,87	29,07	29,04	34,37	17,90
1865	27,06	26,84	26,68	26,65	27,14	27,42	27,49	27,20	26,97	27,03	27,31	27,33	34,25	18,28
1866	26,35	26,09	25,89	25,86	26,37	26,55	26,61	26,37	26,26	26,41	26,63	26,58	32,52	20,19
1867	27,92	27,49	27,16	27,23	27,80	28,20	28,21	28,01	28,00	28,21	28,37	28,31	32,36	18,75
1868	27,32	26,83	26,56	26,61	27,23	27,51	27,52	27,34	27,36	27,61	27,86	27,74	33,19	18,65
1869	29,24	28,79	28,55	28,54	29,02	29,31	29,22	28,99	29,03	29,11	29,62	29,63	32,19	22,37
1870	25,19	24,83	24,56	24,64	25,18	25,49	25,29	24,93	24,98	25,32	25,45	25,14	31,63	18,76
1871	28,89	28,49	28,02	27,94	28,50	28,93	28,97	28,77	28,81	29,17	29,39	29,33	34,25	23,33
1872	27,09	26,89	26,75	26,74	27,29	27,52	27,50	27,11	26,99	27,21	27,32	27,25	31,13	20,07
1873	28,97	28,48	28,06	27,99	28,58	28,95	29,12	29,06	29,09	29,28	29,46	29,40	33,60	22,90
1874	27,86	27,50	27,32	27,31	27,86	28,22	28,12	27,83	27,84	28,11	28,27	28,21	32,27	20,93
1875	28,62	28,21	27,99	27,96	28,42	28,78	28,79	28,57	28,54	28,78	28,99	28,95	34,16	18,00
Moy. de 1861-75	27,87	27,46	27,18	27,17	27,70	28,04	28,06	27,85	27,83	28,07	28,27	28,23	33,00	20,40
Moy. de 1836-60	27,59	27,17	26,89	26,95	27,52	27,83	27,84	27,66	27,64	27,83	28,02	27,98	33,25	20,57
Moy. de 1836-75	27,694	27,278	26,996	27,029	27,587	27,905	27,920	27,730	27,710	27,919	28,112	28,072	33,16	20,51
Formule	27,727	27,272	26,969	27,076	27,541	27,926	27,923	27,724	27,707	27,928	28,115	28,050		
Différence														

B=727,663; xsinX=—0,095; xcosX=—0,379; ysinY=—0,159; ycosY=—0,283; zsinZ=—0,006; zcosZ=+0,045

Septembre 700 ^{mm} +

	Midi.	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Minuit.	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Maxim. absolu.	Minim. absolu.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1861	27,74	27,21	26,94	27,08	27,60	27,76	27,73	27,51	27,46	27,75	27,98	28,14	33,06	19,15
1862	27,30	26,92	26,63	26,70	27,26	27,48	27,42	27,11	27,03	27,23	27,54	27,56	33,16	18,86
1863	27,06	27,25	27,04	27,17	27,80	28,08	27,91	27,71	27,77	28,01	28,16	28,11	34,73	09,09
1864	29,06	28,55	28,22	28,28	28,86	29,08	29,02	28,87	28,95	29,25	29,51	29,54	35,09	19,12
1865	32,69	31,98	31,56	31,58	32,18	32,49	32,61	32,60	32,69	32,99	33,30	33,24	36,14	26,38
1866	26,13	25,68	25,47	25,66	26,11	26,26	26,25	26,11	26,09	26,31	26,59	26,65	32,41	15,37
1867	29,67	29,22	28,92	29,06	29,62	29,74	29,59	29,34	29,44	29,77	30,14	30,12	36,43	23,67
1868	25,44	24,85	24,55	24,62	25,06	25,25	25,24	25,16	25,27	25,62	25,92	25,91	34,67	17,32
1869	28,30	27,68	27,24	27,33	27,93	28,26	28,11	27,78	27,83	28,29	28,58	28,66	37,94	15,02
1870	30,18	29,69	29,29	29,39	30,10	30,52	30,31	29,92	30,00	30,42	30,70	30,68	36,32	16,15
1871	26,10	25,39	25,10	25,29	25,95	26,28	26,10	25,79	25,80	26,12	26,45	26,43	33,29	15,55
1872	27,77	27,25	26,97	27,04	27,50	27,78	27,76	27,60	27,58	27,78	28,08	28,21	35,56	20,30
1873	28,55	28,21	27,98	28,12	28,70	28,91	28,84	28,57	28,52	28,73	28,87	28,95	33,97	21,01
1874	28,99	28,42	28,07	28,13	28,67	28,98	29,08	28,95	28,99	29,26	29,47	29,42	34,75	23,89
1875	29,45	28,92	28,66	28,72	29,35	29,61	29,44	29,05	29,09	29,51	29,76	29,74	32,83	23,05
Moy. de 1861-75	28,34	27,81	27,51	27,61	28,18	28,43	28,36	28,14	28,17	28,47	28,74	28,76	34,69	18,93
Moy. de 1836-60	27,37	26,89	26,65	26,79	27,31	27,51	27,44	27,22	27,21	27,48	27,76	27,79	34,59	17,79
Moy. de 1836-75	27,732	27,237	26,972	27,098	27,636	27,856	27,785	27,564	27,568	27,851	28,126	28,153	34,63	18,22
Formule	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
Différence	-0,025	-0,017	-0,004	+0,006	-0,027	+0,036	-0,055	-0,016	-0,011	+0,001	+0,023	-0,011		

$B = 727,631$; $x \sin X = -0,022$, $x \cos X = -0,335$; $y \sin Y = +0,137$; $y \cos Y = -0,365$; $z \sin Z = +0,009$; $z \cos Z = +0,0$[illegible]

Octobre 700 ^{mm} +

	Midi.	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Minuit.	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Maxim. absolu.	Minim. absolu.
1861	28,42	27,80	27,66	27,94	28,34	28,57	28,48	28,23	28,21	28,47	28,82	28,86	34,01	17,68
1862	28,95	28,50	28,29	28,48	28,71	28,77	28,69	28,59	28,65	28,97	29,47	29,53	36,72	19,41
1863	26,43	25,94	25,80	26,20	26,47	26,61	26,50	26,30	26,24	26,43	26,82	26,85	33,86	17,18
1864	23,02	22,47	22,33	22,78	23,15	23,45	23,13	22,74	22,68	23,04	23,51	23,46	30,07	06,49
1865	22,26	21,69	21,62	22,04	22,48	22,71	22,45	22,05	22,00	22,42	22,70	22,72	30,99	07,83
1866	28,91	28,39	28,26	28,60	28,94	29,20	28,98	28,58	28,48	28,89	29,30	29,32	36,32	18,58
1867	27,79	27,48	27,32	27,59	27,85	27,99	27,80	27,39	27,20	27,48	28,02	28,13	35,13	15,86
1868	27,60	27,20	27,12	27,49	27,76	27,92	27,71	27,27	26,97	27,17	27,75	27,92	38,68	13,90
1869	28,96	28,46	28,29	28,75	29,09	29,34	28,97	28,51	28,39	28,77	29,27	29,40	36,06	16,76
1870	26,39	25,86	25,58	25,69	26,18	26,54	26,48	26,21	26,27	26,64	26,92	26,86	30,62	10,01
1871	27,49	27,03	26,88	27,17	27,62	27,81	27,58	27,12	27,00	27,38	27,83	27,88	35,25	16,20
1872	23,45	22,93	22,79	23,11	23,43	23,62	23,38	23,02	22,98	23,39	23,79	23,84	33,47	15,16
1873	26,08	25,64	25,45	25,80	26,11	26,35	26,22	25,89	25,77	26,08	26,57	26,62	32,23	09,90
1874	28,49	27,97	27,85	28,15	28,61	28,91	28,68	28,25	28,05	28,38	28,85	28,94	37,36	18,46
1875	23,69	23,27	23,24	23,48	23,69	23,84	23,73	23,54	23,50	23,80	24,13	24,13	37,65	00,30
Moy. de 1861-75	26,53	26,04	25,90	26,22	26,56	26,78	26,59	26,25	26,16	26,49	26,92	26,96	34,56	13,58
Moy. de 1836-60	26,61	26,14	26,00	26,38	26,70	26,84	26,64	26,37	26,29	26,54	26,94	27,02	35,87	13,66
Moy. de 1836-75	26,580	26,103	25,962	26,320	26,648	26,816	26,620	26,323	26,241	26,520	26,931	26,999	35,38	13,63
Formule	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
Différence	[illegible]	[illegible]	+0,022	-0,007	+0,004	-0,014	+0,002	+0,005	-0,001	+0,001	-0,001	-0,00[illegible]		

$B = 726,565$; $x \sin X = -0,012$, $x \cos X = -0,148$; $y \sin Y = +0,098$; $y \cos Y = -0,399$; $z \sin Z = -0,007$; $z \cos Z = -0,034$

Novembre 700 mm +

	Midi.	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Minuit.	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Maxim. absolu.	Minim. absolu.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1861	25,81	25,47	25,51	25,79	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1862	22,68	22,32	22,44	22,71	22,90	23,02	22,86	22,64	22,48	22,60	22,89	23,09	30,41	07,95
1863	30,22	29,79	29,74	30,02	30,31	30,37	30,31	30,12	29,97	30,15	30,55	30,74	39,65	11,95
1864	24,10	23,76	23,86	24,14	24,31	24,38	24,16	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1865	26,93	26,42	26,43	26,81	27,03	27,14	27,07	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1866	28,58	28,07	28,02	28,41	28,63	28,70	28,74	28,59	28,49	28,70	29,03	29,14	35,42	19,07
1867	31,38	30,89	30,92	31,32	31,46	31,54	31,37	31,06	30,88	31,21	31,69	31,88	40,46	14,18
1868	26,41	25,92	25,90	26,20	26,32	26,38	26,20	26,02	25,97	26,30	26,66	26,86	38,85	13,36
1869	27,87	27,43	27,37	27,61	27,81	27,77	27,63	27,50	27,63	28,14	28,48	28,50	38,53	12,88
1870	23,87	23,52	23,61	23,92	24,13	24,25	24,02	23,62	23,38	23,63	24,08	24,29	33,79	08,75
1871	23,44	23,02	23,08	23,19	23 42	23,49	23,35	23,06	22,98	23,36	23,74	23,84	32,19	13,92
1872	25,57	25,01	24,90	25,05	25,21	25,22	25,06	24,91	25,00	25,52	25,90	26,04	36,16	09,70
1873	25,87	25,28	25,26	25,55	25,84	26,06	25,92	25,67	25,60	25,98	26,34	26,48	33,53	12,02
1874	26,11	25,61	25,66	25,93	26,14	26,25	26,08	25,88	25,89	26,29	26,58	26,65	37,95	12,04
1875	23,84	23,66	23,78	24,00	24,12	24,17	24,01	23,71	23,52	23,70	24,06	24,22	34,90	13,19
Moy. de 1861-75	26,18	25,74	25,77	26,04	26,23	26,34	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Moy. de 1836-60	25,72	25,29	25,32	25,63	25,84	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Moy. de 1836-75	25,892	25,460	25,487	25,785	25,994	26,054	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Formule	25,903	25,471	25,478	25,781	26,017	26,027	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
Différence	+0,011	+0,011	−0,012	−0,004	+0,023	−0,026	+0,008	+0,009	−0,005	−0,013	+0,034	−0,032		

B=725,846; x sin X=+0,047; x cos X=−0,096; y sin Y=+0,035; y cos Y=−0,369; z sin Z=−0,025; z cos Z=−0,066

Décembre 700 mm +

1861	30,36	29,92	30,01	30,25	30,49	30,63	30,60	30,39	30,20	30,44	30,69	30,92	36,88	20,07
1862	30,93	30,57	30,73	30,89	31,23	31,48	31,27	30,93	30,65	30,81	31,03	31,15	41,71	17,59
1863	32,47	31,74	31,70	32,11	32,55	32,65	32,63	32,07	32,64	32,74	32,86	33,14	39,31	18,13
1864	27,43	27,05	27,15	27,36	27,52	27,49	27,34	27,17	27,10	27,40	27,69	28,01	37,98	13,19
1865	33,62	33,11	33,28	33,59	33,73	33,76	33,63	33,49	33,33	33,51	33,79	34,20	42,20	17,03
1866	31,37	30,79	30,81	30,94	31,05	31,11	31,07	31,03	31,01	31,38	31,69	32,06	39,51	11,68
1867	25,85	25,42	25,54	25,76	25,92	25,91	25,79	25,64	25,50	25,73	25,96	26,38	34,14	13,85
1868	25,85	25,17	25,30	25,45	25,74	25,83	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1869	24,31	24,04	24,14	24,31	24,52	24,62	24,62	24,21	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1870	21,66	21,37	21,60	21,77	21,89	22,07	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1871	30,20	29,71	29,75	30,08	30,41	30,55	30,35	30,01	29,78	30,05	30,34	30,73	39,00	18,13
1872	22,83	22,39	22,59	22,95	23,09	23,26	23,02	22,61	22,20	22,38	22,82	23,34	31,90	07,17
1873	34,39	33,83	33,88	34,16	34,30	34,35	34,20	34,03	33,89	34,17	34,47	34,90	40,80	25,20
1874	20,52	20,24	20,38	20,62	20,84	20,86	20,60	20,15	19,81	19,97	20,37	20,82	33,64	06,09
1875	29,46	29,06	29,24	29,48	29,68	29,75	29,61	29,34	29,01	29,11	29,43	29,89	38,93	13,70
Moy. de 1861-75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Moy. de 1836-60	27,98	27,54	27,66	27,84	28,05	28,19	28,00	27,70	27,58	27,83	28,10	28,49	38,35	12,61
Moy. de 1836-75	28,019	27,576	27,690	27,893	28,103	28,237	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Formule	28,053	27,625	27,619	27,917	28,141	28,179	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
Différence	+0,034	+0,052	−0,071	+0,024	+0,038	−0,058	+0,008	+0,030	−0,013	−0,059	+0,111	−0,114		

B=727,960, x sin X=+0,017; x cos X=−0,035; y sin Y=+0,099; y cos Y=−0,338; z sin z=−0,023; z cos Z=−0,091

Si, pour chaque mois, on prend la moyenne arithmétique du chiffre de l'écart, abstraction faite du signe, entre la hauteur du baromètre calculée par la formule, et la hauteur observée aux douze époques diurnes, on trouve :

Pour	Janvier	= 0,025
»	Février	0,021
»	Mars	0,013
»	Avril	0,017
»	Mai	0,007
»	Juin	0,008
»	Juillet	0,009
»	Août	0,011
»	Septembre	0,020
»	Octobre	0,010
»	Novembre	0,016
»	Décembre	0,051
	Moyenne	= 0,019

La faiblesse de ces écarts montre que la variation diurne du baromètre est représentée très-exactement par la formule périodique basée sur les constantes indiquées au bas de chaque mois. Cette variation diurne ressort d'une manière plus claire des chiffres du tableau suivant, dans lequel on donne pour chaque mois la quantité qu'il faut ajouter, ou retrancher (dans ce cas le signe — est ajouté), à la moyenne des 24 heures, pour avoir la hauteur correspondant à chaque heure en particulier.

Variation diurne du baromètre.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	
	mm 727,370	mm 726,843	mm 725,027	mm 724,771	mm 725,241	mm 727,187	mm 727,648	mm 727,663	mm 727,631	mm 726,505	mm 725,846	mm 727,960	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
Midi.	0,111	0,192	0,170	0,098	—0,027	—0,001	0,025	0,058	0,124	0,079	0,057	0,093	Midi.
1h	—0,160	—0,093	—0,106	—0,157	—0,231	—0,183	—0,168	—0,166	—0,149	—0,193	—0,199	—0,156	1h
2	—0,366	—0,345	—0,376	—0,409	—0,435	—0,370	—0,368	—0,391	—0,411	—0,415	—0,375	—0,335	2
3	—0,446	—0,493	—0,572	—0,605	—0,610	—0,534	—0,552	—0,582	—0,607	—0,531	—0,433	—0,399	3
4	—0,399	—0,507	—0,642	—0,697	—0,719	—0,649	—0,687	—0,694	—0,693	—0,521	—0,371	—0,341	4
5	—0,258	—0,397	—0,569	—0,663	—0,727	—0,683	—0,739	—0,699	—0,653	—0,401	—0,229	—0,201	5
6	—0,090	—0,216	—0,381	—0,512	—0,617	—0,612	—0,682	—0,587	—0,494	—0,212	—0,065	—0,043	6
7	0,056	—0,023	—0,143	—0,289	—0,401	—0,441	—0,511	—0,373	—0,264	—0,007	0,079	0,089	7
8	0,145	0,129	0,078	—0,055	—0,129	—0,205	—0,267	—0,122	—0,022	0,167	0,171	0,181	8
9	0,178	0,209	0,220	0,127	0,126	0,038	—0,010	0,110	0,166	0,273	0,199	0,221	9
10	0,166	0,213	0,258	0,221	0,293	0,228	0,193	0,263	0,258	0,297	0,181	0,219	10
11	0,110	0,155	0,204	0,217	0,365	0,323	0,296	0,310	0,246	0,239	0,115	0,182	11
Minuit.	0,053	0,054	0,090	0,150	0,317	0,319	0,297	0,260	0,151	0,117	0,013	0,105	Minuit.
13	—0,042	—0,059	—0,032	0,057	0,211	0,249	0,230	0,158	0,024	—0,035	—0,109	—0,010	13
14	—0,144	—0,165	—0,124	—0,011	0,107	0,162	0,152	0,061	—0,083	—0,177	—0,229	—0,149	14
15	—0,236	—0,237	—0,156	—0,023	0,066	0,112	0,114	0,016	—0,122	—0,267	—0,305	—0,277	15
16	—0,275	—0,247	—0,118	0,029	0,103	0,125	0,147	0,044	—0,074	—0,267	—0,301	—0,343	16
17	—0,220	—0,179	—0,021	0,135	0,203	0,197	0,241	0,139	0,052	—0,167	—0,199	—0,309	17
18	—0,074	—0,030	0,121	0,264	0,327	0,294	0,356	0,265	0,221	0,016	—0,005	—0,155	18
19	0,146	0,175	0,281	0,389	0,421	0,375	0,449	0,381	0,391	0,235	0,229	0,077	19
20	0,365	0,381	0,422	0,475	0,457	0,413	0,483	0,452	0,495	0,425	0,433	0,303	20
21	0,504	0,521	0,508	0,501	0,418	0,384	0,448	0,456	0,565	0,525	0,539	0,455	21
22	0,508	0,541	0,502	0,447	0,323	0,296	0,347	0,387	0,511	0,491	0,491	0,465	22
23	0,368	0,421	0,386	0,311	0,159	0,163	0,202	0,250	0,357	0,329	0,313	0,328	23

Ces chiffres diffèrent fort peu de ceux que j'avais obtenus dans mon premier mémoire, et qui étaient déduits des observations faites aux heures paires pendant les douze années 1849-60 seulement. Il est permis d'en conclure que les variations de pression qui ont lieu dans la période de vingt-quatre heures, de part et d'autre de la moyenne, sont assez peu différentes d'une année à l'autre, pour le même mois, pour qu'un nombre restreint d'années suffise à les déterminer avec une grande approximation. L'on arrive au même résultat en comparant les termes périodiques de la formule donnant, pour chaque mois, la hauteur du baromètre pour une heure quelconque μ; la série complète des observations donne les formules suivantes, dans lesquelles l'heure μ, à laquelle se rapporte la hauteur b, est comptée à partir de midi, et dans lesquelles je me suis borné aux centièmes de millimètre.

Janvier . .	b=727,37	+0,11 sin(160,5+μ)	+0,35 sin(166,5+2μ)	+0,09 sin(183,8+3μ)
Février . .	b=726,84	+0,15 sin(163,7+μ)	+0,39 sin(161,1+2μ)	+0,06 sin(156,9+3μ)
Mars . . .	b=725,03	+0,25 sin(180,7+μ)	+0,39 sin(160,3+2μ)	+0,04 sin(88,7+3μ)
Avril . . .	b=724,77	+0,37 sin(187,8+μ)	+0,34 sin(158,4+2μ)	+0,03 sin(43,8+3μ)
Mai. . . .	b=725,24	+0,44 sin(200,7+μ)	+0,31 sin(151,9+2μ)	+0,07 sin(344,5+3μ)
Juin. . . .	b=727,19	+0,42 sin(198,3+μ)	+0,26 sin(143,0+2μ)	+0,06 sin(332,1+3μ)
Juillet . .	b=727,65	+0,47 sin(193,0+μ)	+0,27 sin(143,5+2μ)	+0,07 sin(333,3+3μ)
Août . . .	b=727,66	+0,39 sin(191,1+μ)	+0,32 sin(150,7+2μ)	+0,05 sin(352,4+3μ)
Septembre.	b=727,63	+0,34 sin(183,8+μ)	+0,39 sin(159,4+2μ)	+0,02 sin(22,2+3μ)
Octobre . .	b=726,50	+0,15 sin(184,6+μ)	+0,41 sin(166,2+2μ)	+0,03 sin(191,6+3μ)
Novembre .	b=725,85	+0,11 sin(153,9+μ)	+0,37 sin(174,6+2μ)	+0,07 sin(200,7+3μ)
Décembre .	b=727,96	+0,04 sin(151,1+μ)	+0,35 sin(163,7+2μ)	+0,09 sin(194,1+3μ)

L'accord entre les termes périodiques de ces formules, et de celles que j'avais déduites dans mon premier mémoire, d'après une série de douze années d'observation seulement, est encore une preuve de la grande approximation avec laquelle les constantes qui entrent dans ces formules sont déterminées. Le coefficient du premier terme périodique, qui représente essentiellement l'influence de la variation diurne de la température sur la variation diurne de la pression atmosphérique, augmente dans une forte proportion des mois d'hiver à ceux d'été, de même que l'amplitude de la variation diurne de température. Dans les formules relatives à la température, les termes périodiques, dépendant du double et du triple de l'heure, sont dus à l'inégalité de durée entre la période d'accroissement, et celle de décroissement de la température; la première est de 7 à 8 heures seulement dans les mois d'hiver, et la seconde de 17 à 16 heures, tandis que, dans les mois d'été, l'inégalité est beaucoup moins prononcée. Il en résulte que le coefficient du second terme périodique, qui représente essentiellement cette inégalité, est non-seulement numériquement considérablement plus fort en hiver qu'en été, mais, dans la première de ces saisons, il s'élève à plus du tiers de la valeur du coefficient du premier terme, tandis qu'en été il est au-dessous du dixième. Le second terme périodique dans la formule barométrique ne peut être attribué que pour une très-minime partie à l'inégalité entre la période

d'élévation et celle d'abaissement de la température; en effet, sauf dans les mois d'été, où il est un peu plus faible, le coefficient de ce second terme est notablement plus fort que celui du premier. Il doit être par conséquent attribué à une action émanant du soleil, puisqu'il dépend de l'heure solaire, mais à une action indépendante de la température, puisqu'elle donne lieu à deux minimas et à deux maximas dans le courant des vingt-quatre heures, tandis que la température ne présente qu'un seul maximum et un seul minimum. Quelle peut être cette action exercée par le soleil, est une question qui, jusqu'à présent, n'a pas encore pu être résolue. Si l'on examine la valeur du coefficient représentant cette action dans les différents mois, on voit qu'elle atteint sa plus grande valeur dans les mois voisins des équinoxes, elle diminue donc à mesure que le soleil s'écarte de l'équateur; elle atteint sa plus faible valeur dans les mois d'été, où le soleil se trouve à la fois le plus loin de l'équateur et à la plus grande distance de la terre. Cette action aurait donc, à ce point de vue, une analogie avec ce qui se passe dans le phénomène de la marée, mais, d'un autre côté, l'attraction est complétement étrangère à tout ce qui concerne la variation diurne du baromètre. Si l'on veut se servir du terme de « marée atmosphérique » pour exprimer cette double oscillation diurne du baromètre, cette marée est due uniquement au soleil, et elle ne peut pas être attribuée à l'attraction comme la marée luni-solaire de l'océan.

La variation diurne du baromètre est ainsi produite par la résultante de deux phénomènes distincts, dont l'un est dû à l'influence exercée par le soleil sur la température, et donne lieu à un minimum et à un maximum dans les vingt-quatre heures, et dont l'autre est dû à une action exercée aussi par le soleil, mais dont la nature est jusqu'à présent inconnue, cette seconde action donnant lieu à deux minimas et à deux maximas dans le courant des 24 heures. La valeur numérique du coefficient du premier terme varie, comme nous l'avons vu, dans un rapport très-considérable de l'hiver à l'été, de même que l'heure à laquelle ce terme atteint un minimum et un maximum, à

cause de l'intervalle de plusieurs heures entre l'instant du minimum de la température en hiver et en été. La valeur numérique du coefficient du second terme, au contraire, varie dans des limites beaucoup moins étendues, et il y a également une beaucoup moins grande différence, suivant la saison, dans l'heure correspondant au minimum et au maximum de ce terme. Dans les mois d'hiver, d'octobre à février, le coefficient du premier terme s'élevant à peine au tiers de celui du second, la variation diurne du baromètre se rapproche beaucoup de celle qui serait représentée par le second terme seul, c'est-à-dire d'une marée atmosphérique avec deux minimas et deux maximas également prononcés. Dans les mois d'été, au contraire, et surtout de mai à juillet, le coefficient du second terme étant numériquement plus faible que celui du premier, dans le rapport de 1 à 1 $\frac{1}{2}$ environ, la variation diurne du baromètre se rapproche plus de celle qui serait produite par l'influence seule de la température, qui donne lieu à un seul minimum et à un seul maximum. Le minimum de l'après-midi est très-prononcé, parce que les deux causes agissent dans le même sens et tendent à produire une diminution de pression à peu près à la même heure; le minimum nocturne, au contraire, est très-peu prononcé parce que l'heure, à laquelle la marée atmosphérique tendrait à amener un minimum, est à peu près celle à laquelle l'influence de la température amènerait un maximum. Les deux causes agissent donc en sens contraire, et la pression au lieu d'augmenter jusqu'à 4 à 5 heures du matin environ, ce qui aurait lieu sous l'influence seule de la température, atteint son maximum déjà à 11 heures du soir, et diminue jusqu'à 3 heures du matin, par l'influence du minimum de la marée atmosphérique; mais cette diminution de pression pendant la nuit est très-faible comparativement à celle qui a lieu dans l'après-midi, et qui est produite par l'action réunie des deux causes.

On peut mieux se rendre compte de la manière différente dont les deux actions se combinent suivant la saison, en relevant, comme je l'ai fait dans le tableau ci-dessous, l'heure à laquelle chacun des deux termes atteint un minimum ou un maximum, ainsi que la valeur numérique de

ce minimum, ou de ce maximum, qui doit être prise avec le signe — dans le premier cas, et avec le signe + dans le second.

	1er TERME			2me TERME				
	Coefficient.	Minimum.	Maximum.	Coefficient.	1er Minim.	1er Maxim.	2me Minim.	2me Maxim.
	mm	h m	h m	mm	h m	h m	h m	h m
Janvier. . .	0,11	7 18	19 18	0,35	3 27	9 27	15 27	21 27
Février. . .	0,15	7 5	19 5	0,39	3 37	9 37	15 37	21 37
Mars. . . .	0,25	5 57	17 57	0,39	3 39	9 39	15 39	21 39
Avril. . . .	0,37	5 29	17 29	0,34	3 43	9 43	15 43	21 43
Mai	0,44	4 37	16 37	0,31	3 56	9 56	15 56	21 56
Juin	0,42	4 47	16 47	0,26	4 14	10 14	16 14	22 14
Juillet . . .	0,47	5 8	17 8	0,27	4 13	10 13	16 13	22 13
Août	0,39	5 4	17 4	0,32	3 59	9 59	15 59	21 59
Septembre .	0,31	5 45	17 45	0,39	3 41	9 41	15 41	21 41
Octobre. . .	0,15	5 42	17 42	0,41	3 28	9 28	15 28	21 28
Novembre. .	0,11	7 44	19 44	0,37	3 11	9 11	15 11	21 11
Décembre. .	0,04	7 41	19 44	0,35	3 32	9 32	15 32	21 32

Dans les mois de mai, juin et juillet, l'heure du minimum du premier terme diffère très-peu de celle du premier minimum du second terme, l'on aura donc dans l'après-midi une diminution de pression égale à peu près à la somme des deux coefficients, c'est-à-dire de — $0^{mm},70$ environ. Dans la nuit, au contraire, le premier terme donnant lieu à un maximum de + $0^{mm},44$ à la même heure, à peu près, à laquelle correspond un minimum de — $0^{mm},28$ du second terme, la hauteur du baromètre sera à ce moment-là encore au-dessus de la moyenne des 24 heures, quoique plus faible que celle correspondant à une époque le précédant, ou le suivant, de 4 heures environ.

§ 9. *Variation annuelle de la pression atmosphérique.*

La variation annuelle de la pression atmosphérique devant être déduite de la pression moyenne correspondant aux différentes époques de l'année, je donne dans le tableau suivant la moyenne mensuelle de la hauteur du baromètre pour tous les mois des 40 années 1836 à 1875, ainsi que les moyennes pour les lustres, et la moyenne générale.

Moyennes mensuelles de la pression atmosphérique 700 mm +

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septemb.	Octobre	Novemb.	Décemb.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm				mm		
1836	31,43	23,68	24,74	23,21	26,30	30,09	29,85	28,48	27,16	26,75	24,58	25,47
37	28,02	30,74	23,05	21,20	24,88	27,16	27,04	27,99	26,22	31,50	27,28	29,51
38	24,00	18,83	24,33	21,81	23,90	26,87	28,53	28,68	27,26	28,35	20,61	29,97
39	27,54	30,58	21,60	25,89	23,96	27,50	28,19	28,55	25,40	26,74	22,22	24,31
40	29,27	26,32	27,63	25,15	26,12	28,92	27,73	27,34	26,65	26,41	22,89	28,15
1841	25,03	22,09	28,77	23,27	26,40	26,43	26,51	28,43	26,49	21,91	27,34	23,81
42	25,60	30,84	27,75	23,29	25,12	28,16	27,66	28,68	24,49	26,68	23,02	34,21
43	27,25	17,10	24,40	25,43	24,63	24,54	27,95	28,52	30,07	26,70	26,32	37,65
44	28,25	20,76	25,01	29,74	23,62	27,40	26,92	26,55	27,03	24,21	25,41	25,92
45	25,70	23,29	24,42	23,22	23,32	26,71	27,66	26,65	27,14	29,75	25,61	27,06
1846	28,37	29,04	26,28	21,87	25,32	27,68	28,66	25,31	26,67	22,86	28,54	21,44
47	26,96	25,29	26,56	22,40	27,01	26,10	27,49	26,96	28,38	27,67	29,91	26,63
48	23,65	24,57	20,78	22,34	26,39	25,81	28,41	27,96	26,58	24,90	27,18	30,83
49	28,89	35,01	27,12	19,85	25,69	26,54	27,06	27,50	25,99	26,74	26,38	25,78
50	26,18	31,20	28,93	23,07	23,72	27,38	27,11	27,62	28,62	23,13	27,87	30,51
1851	28,17	27,32	25,34	23,57	26,31	30,05	25,90	28,49	28,74	27,23	23,61	34,93
52	29,00	27,03	27,21	25,17	26,04	25,02	26,88	26,19	26,43	26,43	23,18	28,24
53	24,99	16,10	23,41	25,46	22,86	24,72	28,57	27,03	27,07	25,09	28,02	23,20
54	26,72	31,33	33,44	27,82	23,80	25,84	27,08	29,01	31,35	27,13	22,55	28,11
55	28,88	18,98	19,86	25,92	22,87	27,64	27,17	29,06	28,07	23,62	25,77	26,53
1856	20,84	28,76	26,84	21,99	23,10	28,56	28,16	26,60	25,55	31,77	27,55	25,80
57	21,66	31,04	24,78	22,30	24,53	27,75	29,23	27,07	28,16	26,26	29,29	37,77
58	34,56	25,83	21,61	25,30	26,07	28,24	26,75	27,12	29,78	27,30	23,37	28,27
59	34,46	29,75	29,38	23,83	22,73	25,83	29,78	27,57	27,41	23,61	29,17	24,27
60	24,94	25,04	25,31	23,26	26,04	25,83	26,77	26,04	26,21	30,82	23,87	19,76
1861	30,38	26,55	25,50	26,42	26,28	26,66	26,05	30,04	27,57	28,32	25,87	30,40
62	26,79	27,54	21,22	27,49	25,92	26,02	28,40	26,47	27,18	28,80	22,72	30,99
63	27,38	34,76	24,12	26,78	25,38	27,28	29,02	28,16	27,72	26,38	30,19	32,49
64	33,14	24,50	20,86	27,03	25,40	27,66	27,73	28,46	28,93	22,98	24,06	27,39
65	21,01	25,01	21,47	29,19	27,57	28,97	28,06	27,09	32,49	22,26	26,87	33,59
1866	30,58	25,29	19,76	25,64	25,52	27,14	27,15	26,33	26,11	28,82	28,60	31,19
67	21,91	32,58	20,69	26,46	25,50	27,85	27,52	27,91	29,55	27,67	31,30	25,78
68	26,87	33,14	27,75	26,35	27,28	28,69	26,88	27,29	25,24	27,49	26,26	25,64
69	31,73	31,64	17,50	26,68	23,33	27,76	28,43	29,11	28,00	28,85	27,81	24,31
70	27,98	23,06	24,36	29,51	28,12	28,56	26,92	25,11	30,10	26,30	23,86	21,75
1871	22,78	31,36	28,42	25,52	25,68	24,75	27,46	28,76	25,90	27,40	23,33	30,16
72	23,91	27,46	23,04	24,17	24,85	26,92	26,84	27,14	27,61	23,31	25,28	22,79
73	26,99	26,79	22,44	23,42	25,98	27,19	28,54	28,87	28,38	26,05	25,82	34,21
74	32,16	28,56	31,70	24,01	24,23	28,40	27,72	27,87	28,87	28,43	26,09	20,43
75	31,09	25,02	27,27	25,86	27,35	26,89	26,70	28,55	29,28	23,67	23,90	29,12
Moyenn. 1836-40	28,05	26,03	24,87	23,45	25,03	28,11	28,27	28,21	26,54	27,95	23,52	27,48
» 1841-45	26,37	22,82	26,07	24,99	24,68	26,65	27,34	27,77	27,04	25,85	25,54	29,73
» 1846-50	26,81	29,02	25,93	21,91	25,62	26,70	27,63	27,07	27,13	25,06	27,98	27,04
» 1851-55	27,55	24,15	25,85	25,39	24,38	26,65	27,12	27,96	28,43	25,90	24,69	28,20
» 1856-60	27,29	28,08	26,18	23,34	24,49	27,21	28,14	26,88	27,43	27,95	26,65	27,17
» 1861-65	27,70	27,67	22,63	27,38	26,11	27,32	27,83	28,04	28,78	25,75	25,94	30,97
» 1866-70	27,81	29,14	22,01	26,93	26,01	28,00	27,38	27,15	27,80	27,83	27,57	25,73
» 1871-75	27,39	27,84	26,69	24,59	25,62	26,83	27,45	28,24	28,05	25,77	24,89	27,40
Moyen 1836-75	27,370	26,843	25,027	24,771	25,241	27,187	27,648	27,663	27,681	26,505	25,846	27,910

Si l'on compare les chiffres qui donnent pour chaque mois la hauteur moyenne du baromètre, d'après une série de 40 années, l'on trouve des différences qui suivent une loi périodique et indiquent par là, que la pression atmosphérique est soumise à une variation annuelle. Mais l'amplitude de cette variation est assez peu considérable, la différence entre la moyenne d'un mois, et celle des 12 mois, n'atteint pas en moyenne un millimètre, et les différences extrêmes pour un mois sont de — 1^{mm},87 en avril, et de + 1^{mm},32 en décembre. Ces différences sont si faibles comparativement aux écarts, que le tableau précédent permet de constater d'une année à l'autre pour le même mois, surtout pour les mois d'hiver, qu'il importe avant tout de déterminer l'incertitude que ces écarts, dus à l'influence de circonstances accidentelles, laissent subsister pour chaque mois dans la moyenne de 40 années. Les écarts en plus, ou en moins, que les circonstances accidentelles peuvent amener un jour donné dans la hauteur du baromètre, relativement à ce qui peut être considéré comme étant la hauteur normale à cette époque de l'année, sont très-loin de se compenser dans le courant d'un mois; l'influence des mêmes circonstances peut se prolonger, sinon d'une manière continue, du moins avec une prépondérance marquée pendant toute la durée du mois, de là les écarts considérables entre les moyennes mensuelles que l'on trouve d'une année à l'autre pour le même mois.

Il y aura également lieu de rechercher, ainsi que je l'ai fait pour la température, jusqu'à quel point le retour des mêmes circonstances accidentelles à la même époque de l'année, pendant plusieurs années consécutives, peut amener, sur une moyenne de plusieurs années, des écarts tantôt dans un sens, tantôt dans le sens opposé, qui dépassent ceux auxquels on pourrait s'attendre, d'après la variabilité moyenne. Dans le cas où un pareil retour aurait lieu, l'erreur moyenne sur la pression moyenne correspondant à une certaine époque de l'année doit être plus forte, si on la calcule par l'accord des lustres entre eux, que si on la calcule par l'accord des années entre elles pendant toute la série. Dans ce cas également, l'on doit trouver entre les moyennes de deux séries d'années des

différences plus fortes que celles auxquelles on pourrait s'attendre, d'après la variabilité moyenne de la pression à cette époque de l'année. Il y aura enfin lieu de rechercher, jusqu'à quel point l'influence prédominante des mêmes circonstances accidentelles peut se prolonger pendant plusieurs mois consécutifs, une saison météorologique par exemple, ou plus longtemps encore, de telle façon que les écarts entre la hauteur du baromètre pour les saisons, ou pour l'année, dépassent ceux auxquels on pourrait s'attendre d'après la variabilité moyenne pour chaque mois.

Pour faciliter l'étude de ces différentes questions, j'ai d'abord relevé dans le tableau suivant : la hauteur moyenne du baromètre pour chaque mois, d'après la série des 40 années; les écarts extrêmes, en moins et en plus, qui se sont présentés pour un mois pendant ce laps de temps; l'écart moyen calculé par la moyenne arithmétique de la valeur numérique de tous les écarts, abstraction faite du signe; l'écart probable calculé par la somme des carrés des écarts; l'erreur moyenne calculée, d'abord par l'accord des années entre elles, puis par celui des lustres entre eux; enfin la différence entre la moyenne obtenue pour chaque mois et la moyenne arithmétique des 12 mois.

	Hauteur	Écart maximum	Écart maximum	Écart	Écart		
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
.	727,370	— 6,53 en 1856	7,19 en 1858	±2,69	±3,31	±0,549 ±0,194	+0,729
.	726,843	—10,74 en 1853	8,17 en 1849	3,64	3,11	0,729	
.	725,027	— 7,53 en 1869	8,41 en 1854			0,524	−1,044
	724,771	— 4,92 en 1849	4,97 en 1844			0,367	−1,870
.	725,241	— 2,51 en 1859	3,18 en 1870			0,226	
.	727,187	— 2,65 en 1843	2,90 en 1836			0,211	
.	727,648	— 1,75 en 1851	2,20 en 1826			0,145	+1,007
.	727,663	— 2,55 en 1870	2,38 en 1861			0,174	
	727,031	— 3,14 en 1842	4,86 en 1865			0,270	+0,990
.	726,365	— 4,50 en 1841	5,26 en 1856			0,388	−0,134
.	725,846	— 5,23 en 1838	5,45 en 1867			0,395	−0,795
	727,950	— 8,20 en 1860	9,80 en 1857			0,702	+1,219
.	726,641	— 5,03	5,40			±0,390 ±0,406	±0,969

Les chiffres indiqués dans ce tableau montrent, en premier lieu, à quel point la variabilité dans la pression est plus grande en hiver qu'en été; si l'on prend la moyenne des écarts pour les 4 mois d'hiver, décembre à mars, pour la comparer à celle des 4 mois d'été, mai à août, on trouve :

	Écart Maximum		Écart	Écart	Erreur
	négatif	positif	moyen	probable	moyenne
	mm	mm	mm	mm	mm
Décembre à mars	— 8,25	+ 8,39	± 3,11	± 2,67	± 0,626
Mai à août.	— 2,37	+ 2,66	± 0,97	± 0,89	± 0,189

La variabilité dans la hauteur du baromètre est 3,3 fois plus grande dans les mois d'hiver que dans les mois d'été, qu'on la détermine par les écarts extrêmes, ou par l'écart moyen, ou par l'écart probable, ou enfin par l'erreur moyenne. La variabilité dans la température augmente également de l'été à l'hiver, mais dans une proportion beaucoup moins forte; en outre, l'époque de l'année, à laquelle la variabilité dans la température est la plus forte, se prolonge au delà de l'hiver, et jusqu'au mois de mai inclusivement, tandis qu'en automne, dans les mois de septembre et d'octobre, elle atteint sa plus faible valeur.

Si l'on compare l'erreur moyenne sur la hauteur moyenne du baromètre pour un mois, calculée par l'accord des années entre elles, ou par celui des lustres entre eux, on trouve dans les deux seuls mois de janvier et de décembre un chiffre sensiblement plus fort pour la première que pour la seconde. Pour ces deux mois, par conséquent, il n'y a pas eu, durant cette série de 40 années du moins, de retour des mêmes circonstances accidentelles pendant plusieurs années consécutives; les écarts d'une année à l'autre sont considérables, il est vrai, mais le signe change presque d'une année à l'autre, surtout au mois de janvier, en sorte que la compensation au bout de cinq ans est plus complète que celle à laquelle on pouvait s'attendre. Dans les mois de février, mars, avril et novembre, au contraire, et surtout au mois d'avril, l'erreur moyenne déterminée par les lustres est notablement plus forte que celle à laquelle on arrive par l'accord des années entre elles; c'est donc à la fin de l'hiver,

au printemps surtout, et au mois de novembre également, que le retour des mêmes circonstances accidentelles, pendant plusieurs années consécutives, peut occasionner sur la hauteur moyenne du baromètre une incertitude plus grande que celle à laquelle on arrive par l'accord des années entre elles. Pour les six autres mois, il n'y a pas de différence sensible entre le chiffre de l'erreur calculé d'une façon ou de l'autre; la compensation des écarts dans une moyenne de cinq ans a été à peu près aussi complète que celle à laquelle on pouvait s'attendre, et l'on arrive au même résultat dans la moyenne arithmétique du chiffre de l'erreur pour les 12 mois.

La comparaison des chiffres inscrits dans la dernière colonne de ce tableau (différence entre la hauteur moyenne du baromètre pour un mois, et la moyenne arithmétique des 12 mois), avec ceux qui expriment l'erreur moyenne, met hors de doute la relation qui existe entre la hauteur du baromètre et l'époque de l'année, et par conséquent la variation annuelle du baromètre à Genève, puisque les différences provenant de cette variation sont en moyenne deux fois et demie plus fortes que l'incertitude, dont les moyennes mensuelles sont affectées.

L'appréciation de cette incertitude peut se faire d'une autre manière encore, savoir par les modifications que l'adjonction des 15 dernières années a introduites dans les moyennes mensuelles, telles qu'elles avaient été déduites dans mon premier mémoire de la série des 25 années 1836-60. Je reproduis dans le tableau suivant la hauteur moyenne du baromètre pour chaque mois, qui résultait des 25 années 1836-60, avec son erreur moyenne déduite de l'accord des 25 années entre elles. Dans la colonne suivante, je donne la différence entre la moyenne de la série entière des 40 années, et celle des 25 premières, puis enfin, dans la dernière colonne, la différence que l'on devrait s'attendre à trouver entre les deux moyennes d'après la variabilité moyenne. Cette différence probable d a été calculée, comme pour la température, par la formule $d = \frac{\pm \sqrt{n' m^2}}{n - n'}$, dans laquelle $\pm m$ représente la variabilité moyenne,

ou l'écart moyen pour un mois, n le nombre d'années de la série entière, et n' celui d'une partie de la série, n étant dans le cas actuel 40, et n' égal à 15.

	Hauteur moyenne 1836-60	Erreur moyenne μ'	Différence 1836–75 moins 1836–60	Différence probable d
	mm	mm	mm	mm
Janvier . . .	727,21	±0,65	+0,16	±0,41
Février . . .	726,02	1,00	+0,82	0,56
Mars	725,77	0,56	—0,74	0,39
Avril	723,85	0,43	+0.92	0,30
Mai.	724,84	0,27	+0,40	0,18
Juin	727,07	0,30	+0,12	0,16
Juillet. . . .	727,70	0,20	—0,05	0,11
Août	727,62	0,21	+0,04	0,14
Septembre .	727,29	0,31	+0,34	0,21
Octobre. . .	726,54	0,52	—0,04	0.29
Novembre .	725,67	0,50	+0,18	0,32
Décembre. .	727,92	0,92	+0,04	0,55
Moyenne . .	726,46 ±0,16	±0,49	±0,32 +0,18	±0,30

Dans la série des 25 années, la moyenne arithmétique des 12 valeurs de l'erreur moyenne μ' est $\pm$ 0^{mm},49, tandis que dans la série des 40 années, la moyenne arithmétique des 12 valeurs de μ est $\pm$ 0^{mm},39, nombres qui sont entre eux dans le rapport de 1 : 1,256, rapport presque identique avec le rapport 1 : 1,265 résultant de l'inverse de la racine carrée du nombre d'années. La variabilité dans la hauteur du baromètre a donc été sensiblement la même pendant la première partie de la série, et pendant la série entière. Il en est de même des erreurs moyennes, dont la moyenne des 12 mois est affectée, $\pm$ 0^{mm},16 pour la première partie de la série, $\pm$ 0^{mm},125 pour la série entière, ces erreurs étant calculées par la formule $\pm \frac{\sqrt{\Sigma \mu'^2}}{12}$ et $\pm \frac{\sqrt{\Sigma \mu^2}}{12}$.

Si l'on compare la différence entre les moyennes des deux séries avec la différence probable d, résultant de la variabilité moyenne, on trouve dans les mois de janvier, juillet, août, octobre, novembre et décembre,

des chiffres sensiblement plus faibles; pour ces 6 mois, par conséquent, l'adjonction des 15 dernières années a modifié la moyenne des 25 années antérieures de quantités plus faibles que celles auxquelles on pouvait s'attendre d'après la variabilité moyenne. Dans les mois de février, mars, avril, mai et septembre, au contraire, on trouve des différences sensiblement supérieures à la différence probable, surtout pour le mois d'avril; l'adjonction des 15 dernières années a donc produit sur la moyenne des 25 années antérieures une modification assez forte, pour qu'il soit permis d'attribuer aux moyennes mensuelles correspondantes une incertitude supérieure à celle à laquelle on arrive par le calcul direct de l'erreur moyenne. Si, en effet, la hauteur moyenne du baromètre a été de $2^{mm},19$ et de $2^{mm},45$ plus élevée, dans les mois de février et d'avril, et de $1^{mm},97$ plus basse, au mois de mars, pendant ces 15 dernières années, qu'elle ne l'avait été pendant les 25 années antérieures, on peut supposer qu'une prolongation des observations pendant une nouvelle série de 15, ou 30 ans, produirait des modifications tout aussi importantes dans les moyennes, la variabilité moyenne restant cependant sensiblement la même.

La moyenne arithmétique des 12 valeurs de la différence entre les deux séries, prise abstraction faite du signe, est de $\pm 0^{mm},32$, par conséquent très-peu différente de la moyenne arithmétique des 12 valeurs de d, qui est $\pm 0^{mm},30$. Mais, si l'on tient compte du signe, on trouve $\pm 0^{mm},18$ pour la différence moyenne; la différence est positive pour 9 mois, et négative pour 3 mois seulement, ainsi le baromètre a été en moyenne plus élevé pendant les 15 dernières années, qu'il ne l'avait été pendant les 25 années antérieures, et il en résulte une différence de $\pm 0^{mm},18$ entre les moyennes des deux séries, tandis que la différence probable $\pm \frac{1}{12}\sqrt{\frac{\Sigma d^2}{12}}$ est de $\pm 0^{mm},10$ seulement.

Il nous reste enfin à examiner jusqu'à quel point l'influence des circonstances accidentelles, qui occasionnent pour un mois une pression plus faible, ou plus forte que de coutume, se prolonge au delà de la du-

rée du mois, et s'étend à une saison météorologique, ou même à l'année entière. L'on ne doit naturellement pas s'attendre à une compensation complète entre les écarts présentés par les trois mois consécutifs, qui forment une saison météorologique, ni entre ceux des 12 mois qui forment l'année météorologique; la compensation à laquelle on peut s'attendre, dans le cas où l'influence des mêmes circonstances accidentelles ne se prolongerait pas, en moyenne, au delà des limites d'un mois, et cela d'une manière prépondérante, peut être déterminée par les formules suivantes: si l'on désigne par $\pm m$, $\pm m'$, $\pm m''$ la valeur de l'écart moyen pour chacun des trois mois consécutifs, qui constituent une saison météorologique, valeurs qui sont données pour chaque mois à la page 518, l'écart moyen de la saison sera $\pm \frac{1}{3}\sqrt{m^2+m'^2+m''^2}$, et l'écart moyen pour l'année entière sera $\pm \frac{1}{12}\sqrt{\Sigma m^2}$, en désignant par Σm^2 la somme des carrés des écarts moyens pour les 12 mois. L'on aurait des formules analogues pour calculer l'écart probable d'une saison, et de l'année, $\pm \frac{1}{3}\sqrt{p^2+p'^2+p''^2}$, et $\pm \frac{1}{12}\sqrt{\Sigma p^2}$; de même, pour calculer l'erreur moyenne d'une saison, et de l'année, $\pm \frac{1}{3}\sqrt{\mu^2+\mu'^2+\mu''^2}$, et $\pm \frac{1}{12}\sqrt{\Sigma \mu^2}$. Les valeurs numériques, auxquelles on arrive par l'emploi de ces formules, sont :

	Écart moyen	Écart probable	Erreur moyenne
	mm	mm	mm
Hiver	± 1,919	± 1,636	± 0,384
Printemps. . .	1,126	0,961	0,226
Été.	0,523	0,440	0,103
Automne . . .	1,027	0,876	0,205
Année.	± 0,627	± 0,534	± 0,125

Nous avons maintenant à chercher les écarts qui se sont présentés réellement pour chacune des saisons des 40 années, et pour chacune de ces années, afin de comparer leurs valeurs moyennes avec celles-ci. Dans la formation de ces écarts, je n'ai pas tenu compte de l'inégale longueur des mois, et j'ai pris pour l'écart d'une saison, pour chaque année, la moyenne arithmétique des écarts présentés par les trois mois qui la com-

posent, en ayant égard à leur signe, et de même pour l'écart de l'année entière. La saison météorologique de l'hiver a été formée de trois mois consécutifs, en réunissant aux mois de janvier et de février d'une année le mois de décembre de l'année civile précédente, et j'ai obtenu de cette façon les écarts indiqués dans le tableau suivant, l'absence de signe correspondant à un écart positif, soit à une pression plus forte que de coutume. Il y avait quelque intérêt à ajouter à ce tableau des colonnes, dans lesquelles on indiquait, pour chaque saison, le signe de l'écart des trois mois qui la composent. L'on trouve, en effet, des cas dans lesquels une saison présente un écart considérable dans un sens, et cela par l'influence d'un seul des trois mois sur la moyenne, l'écart ayant été presque insignifiant pour les deux autres mois, et quelquefois même en sens contraire pour l'un des deux, ou pour les deux. Dans ces cas, l'écart de la saison n'est pas dû à une prolongation de l'influence prédominante des mêmes circonstances pendant toute sa durée, mais à l'intensité de cette influence pendant une partie seulement. Les dernières colonnes indiquent, pour chaque année, le nombre de mois pour lesquels l'écart a été négatif, ou positif.

Écarts de la hauteur moyenne du baromètre.

	Hiver	Print.	Été	Automne	Année	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Année —	Année +
	mm	mm	mm	mm	mm														
1836	0,78	—0,26	1,97	—0,50	0,50	+	−	−	−	−	+	+	−	+	−	+	−	5	7
37	0,69	—1,97	—0,10	1,67	0,07	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	7	5
38	—3,28	—1,67	0,53	—1,25	—1,42	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	8	4
39	1,97	—0,20	0,58	—1,87	0,12	+	−	−	−	−	−	−	−	+	−	+	−	4	8
40	—0,76	1,29	0,50	—1,34	—0,08	−	−	−	−	+	+	−	+	−	−	−	−	6	6
1841	—2,30	1,13	—0,38	—1,41	—0,74	+	−	−	−	−	+	−	−	+	−	−	+	7	5
42	—0,64	0,47	0,67	—1,93	—0,36	−	−	+	−	−	−	−	+	+	−	+	−	5	7
43	—1,21	—0,19	—0,50	1,04	—0,22	−	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	5	7
44	1,49	1,11	—0,51	—1,11	0,25	+	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	8	4
45	—2,42	—1,36	—0,49	0,84	—0,86	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	+	−	10	2
1846	0,77	—0,52	—0,48	—0,84	—0,27	−	+	+	+	−	−	+	+	−	−	−	+	5	7
47	—2,83	0,31	—0,65	1,92	—0,29	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	+	−	7	5
48	—2,44	—1,84	—0,11	—0,44	—1,21	−	−	−	−	−	−	−	+	+	−	−	−	8	4
49	1,18	—0,79	—0,47	—0,29	0,66	+	−	+	−	−	−	−	−	−	−	+	+	5	7
50	0,33	0,23	—0,13	—0,12	0,08	−	−	+	−	−	−	−	−	−	+	−	+	7	5
1851	1,27	0,06	0,65	—0,13	0,46	+	−	+	−	−	−	+	−	+	+	+	−	3	9
52	2,93	1,13	—1,47	—1,21	0,34	+	−	+	−	+	+	−	−	−	−	−	−	6	6
53	—4,28	—1,14	—0,73	0,07	—1,52	+	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	+	8	4
54	—0,31	3,34	—0,19	0,35	0,80	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	+	−	6	6
55	—2,07	—2,13	0,46	—0,84	—1,15	+	+	−	−	−	−	+	−	+	−	−	−	6	6
1856	—2,01	—1,04	0,28	1,03	—0,29	−	−	+	+	−	−	+	+	−	−	+	+	6	6
57	—1,22	—1,14	0,52	1,24	—0,15	−	−	+	−	−	−	+	+	−	−	−	+	7	5
58	3,33	0,31	—0,13	0,16	1,42	+	+	−	−	+	+	+	−	−	+	+	−	5	7
59	3,43	0,30	0,23	0,08	1,01	−	+	+	−	−	−	−	+	−	−	−	−	6	6
60	—2,64	—0,14	—1,29	0,31	—0,94	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	+	−	9	3
1861	—2,03	1,05	0,08	0,59	—0,07	−	+	−	−	+	+	−	−	+	−	+	+	5	7
62	0,78	—0,14	—0,57	—0,43	—0,09	+	−	+	−	−	+	−	+	−	−	+	−	6	6
63	3,65	0,41	0,65	1,44	1,54	−	+	+	−	−	+	−	+	+	+	−	+	2	10
64	2,65	—0,58	0,45	—1,33	0,30	−	+	−	−	−	+	−	+	−	−	−	−	4	8
65	—2,92	1,06	0,54	0,55	—0,19	−	−	−	−	+	+	−	+	−	+	−	−	6	6
1866	2,43	—1,37	—0,63	1,18	0,40	−	+	−	−	+	+	−	−	−	−	+	+	6	6
67	1,17	—0,80	0,26	2,84	0,87	−	−	+	−	+	+	−	−	+	+	−	−	3	9
68	1,21	2,11	0,12	—0,33	0,78	−	−	+	−	+	+	−	+	−	−	−	−	5	7
69	2,28	—2,51	0,93	1,56	0,56	−	+	+	−	−	−	−	+	−	+	+	+	3	9
70	—2,27	2,42	—0,64	0,10	—0,10	−	+	−	−	−	+	+	−	−	−	−	−	7	5
1871	—2,09	1,53	—0,51	—1,12	—0,55	−	−	+	+	−	+	−	−	+	−	−	−	6	6
72	—0,31	—0,79	—0,53	—1,26	—0,70	+	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	10	2
73	—1,87	—1,07	0,70	0,16	—0,52	−	−	−	−	−	+	0	+	+	−	−	−	7	4
74	4,25	1,63	0,50	1,13	1,88	+	+	−	+	−	+	−	+	+	−	+	+	2	10
75	—1,88	1,81	—0,12	—1,04	—0,31	−	+	−	+	−	+	−	−	+	−	−	−	6	6
Moyen. 1836-40	—0,12	—0,56	0,70	—0,66	—0,16														
» 41-45	—1,02	0,23	—0,24	—0,51	—0,39														
» 46-50	0,00	—0,52	—0,37	0,06	—0,21														
» 51-55	—0,49	0,25	—0,26	—0,35	—0,21														
» 56-60	0,58	—0,31	—0,08	0,68	+0,21														
» 61-65	0,43	0,36	0,23	0,16	+0,30														
» 66-70	0,96	—0,03	0,01	1,07	+0,50														
» 71-75	—0,38	0,62	0,01	—0,43	—0,04														

Si l'on examine de près les chiffres de ce tableau, on trouve certainement des cas, dans lesquels l'influence prédominante des mêmes circonstances accidentelles s'est prolongée pendant toute une saison, et s'est même étendue sur la plus grande partie de l'année. Dans chaque saison, il se rencontre des écarts, tantôt en plus, tantôt en moins, qui dépassent sensiblement la valeur de l'écart moyen donnée ci-dessus, et indiquant la compensation à laquelle on peut s'attendre. L'on trouve, en particulier, comme valeurs extrêmes :

	Écart négatif	Maximum positif
	mm	mm
Hiver.	— 4,28 en 1853;	5,33 en 1858
Printemps.	— 1,97 en 1837;	3,34 en 1854
Été.	— 1,47 en 1852;	1,97 en 1836
Automne	— 1,93 en 1842;	2,84 en 1867
Année	— 1,52 en 1853;	1,88 en 1874

L'on peut relever, d'après ce tableau, plusieurs cas dans lesquels une saison présente un écart assez considérable dans un sens, lors même que l'un des mois, quelquefois même deux, auraient présenté des écarts de signe opposé; dans ces cas, l'écart de la saison n'est pas dû à la prolongation de l'influence prédominante des mêmes circonstances pendant toute sa durée, mais à l'intensité de cette influence pendant une partie seulement. Les cas dans lesquels les écarts des trois mois sont de même signe se rencontrent certainement, et l'on peut affirmer alors que l'influence prédominante des mêmes circonstances accidentelles s'est prolongée pendant tout ce laps de temps, bien qu'avec une intensité différente; si, dans quelques cas, l'écart de la saison est considérable, le signe de l'écart étant le même pour les trois mois, l'on en trouve d'autres, où le même signe pour les trois mois ne donne lieu qu'à un écart peu considérable.

Si des chiffres du tableau précédent on déduit pour chaque saison et pour l'année, l'écart moyen par la moyenne arithmétique des écarts, abstraction faite de leur signe, l'écart probable par la somme des carrés, et l'erreur moyenne, on trouve :

	Écart moyen	Écart probable	Erreur moyenne
	mm	mm	mm
Hiver	± 2,084	± 1,643	± 0,385
Printemps . . .	1,084	0,906	0,212
Été	0,531	0,442	0,104
Automne	0,943	0,780	0,183
Année	± 0,602	± 0,524	± 0,123

Ces chiffres se rapprochent tellement de ceux que nous avons déduits plus haut de la variabilité moyenne pour les différents mois, ils sont même presque tous un peu inférieurs, que l'on arrive pour la pression à une conclusion opposée à celle qui ressortait de l'étude de la température. La température des différentes saisons et de l'année entière présente, d'une année à l'autre, des différences plus grandes que celles auxquelles l'on devrait s'attendre d'après la variabilité moyenne pour chaque mois; en particulier, l'incertitude sur la température moyenne annuelle, déduite de l'accord des années entre elles, est plus grande que celle calculée par l'erreur moyenne sur les différents mois. Ce résultat ne peut s'expliquer qu'en admettant une influence prépondérante de circonstances accidentelles, agissant dans le même sens pendant un intervalle plus long, en moyenne, que la durée du mois, et s'étendant quelquefois à une grande partie de l'année.

Il n'en est pas de même pour la pression, et si le fait se présente quelquefois, on ne peut pas affirmer qu'en moyenne l'influence prépondérante de circonstances accidentelles, affectant la pression dans un certain sens, se prolonge au delà de la durée d'un mois, ou s'étende même à une grande partie de l'année, puisque l'accord des saisons entre elles, et des années entre elles, est plutôt plus complet que celui auquel on pourrait s'attendre, d'après la variabilité de la pression pour chaque mois.

L'étude de la loi, suivant laquelle la pression varie dans la période annuelle, ne peut pas être basée directement sur les hauteurs moyennes du baromètre résultant, pour chaque mois, de la série des 40 années; il faut appliquer à ces moyennes, de même que je l'ai fait pour la tempéra-

ture, des corrections dépendant des différences premières, et des différences secondes de la pression d'un mois à l'autre, pour tenir compte de l'inégale longueur des mois, et de la variation non uniforme d'un mois à l'autre. Ces corrections, calculées à l'aide des formules données à la page 430, sont indiquées dans le tableau ci-contre, et l'on a obtenu ainsi la hauteur moyenne du baromètre réduite à 12 époques équidistantes, les valeurs pour ces 12 époques étant données dans la colonne suivante. A l'aide de ces valeurs et de leur erreur moyenne μ, que l'on a supposée la même que pour les moyennes mensuelles, on obtient par la méthode des moindres carrés, d'après les formules données à la page 429, les valeurs suivantes des constantes et de leur incertitude :

	mm	mm		mm	mm
12 B =	8719,731	± 1,504	B =	726,644	± 0,125
6 x sin X =	0,001	± 1,111	x sin X =	0	± 0,185
6 x cos X =	— 5,531	± 1,016	x cos X =	— 0,922	± 0,169
6 y sin Y =	5,738	± 1,058	y sin Y =	0,956	± 0,176
6 y cos Y =	4,090	± 1,068	y cos Y =	0,682	± 0,178
6 z sin Z =	1,280	± 1,063	z sin Z =	0,213	± 0,177
6 z cos Z =	1,468	± 1,063	z cos Z =	0,245	± 0,177

La valeur numérique des constantes, x cos X, y sin Y, y cos Y, etc., dépasse tellement le chiffre de l'incertitude, dont elles sont affectées en raison des erreurs moyennes sur les moyennes mensuelles, que la variation annuelle dans la hauteur du baromètre, à Genève, ne peut pas être mise en doute, ainsi que je l'ai déjà fait remarquer plus haut. Si l'on calcule avec ces constantes la pression pour les 12 époques, et si on la compare avec les valeurs résultant de l'observation, comme je l'ai fait dans le tableau ci-contre, on obtient une nouvelle confirmation de la variation annuelle.

	CORRECTION des moyennes mensuelles	BAROMÈTRE réduit à 12 époques équidistantes	ERREUR moyenne μ	BAROMÈTRE calculé	DIFFÉRENCE calcul moins observation
	mm	mm	mm	mm	mm
Janvier. . . .	+ 0,076	727,446	± 0,549	727,898	+ 0,452
Février. . . .	— 0,005	726,838	0,729	726,696	— 0,142
Mars.	— 0,104	724,923	0,521	724,943	+ 0,020
Avril.	— 0,045	724,726	0,367	724,563	— 0,163
Mai.	+ 0,037	725,278	0,226	725,634	+ 0,356
Juin	+ 0,057	727,244	0,211	726,914	— 0,330
Juillet	+ 0,044	727,692	0,145	727,728	+ 0,036
Août.	+ 0,032	727,695	0,174	727,956	+ 0,261
Septembre . .	+ 0,005	727,636	0,270	727,371	— 0,265
Octobre . . .	— 0,044	726,461	0,388	726,387	— 0,074
Novembre . .	— 0,043	725,803	0,395	726,290	+ 0,487
Décembre . .	+ 0,029	727,989	0,702	727,348	— 0,641
Moyenne . . .		727,644 ± 0,125	± 0,390	727,644	± 0,269

La moyenne arithmétique des écarts entre la hauteur calculée et la hauteur observée, abstraction faite du signe de l'écart, est de $\pm$ 0^{mm},269, tandis que la moyenne arithmétique des erreurs mensuelles est de $\pm$ 0^{mm},390, par conséquent plus forte; la formule périodique représente donc les valeurs observées dans des limites d'écart, plus resserrées en moyenne, que celles de l'incertitude sur les valeurs observées. Dans les mois de mai, juin, août et novembre, l'écart dépasse l'incertitude; pour les huit autres mois, il est inférieur.

L'on peut aussi déterminer l'incertitude, dont la hauteur moyenne B, et les autres constantes x sin X, x cos X, etc., sont affectées, par les écarts entre le calcul et l'observation, et non par l'incertitude sur les valeurs observées, comme je l'ai fait plus haut; dans ce cas, comme l'on a 7 inconnues, en désignant par Ω^2 la somme des carrés de ces écarts, on aurait pour l'incertitude sur B, dont le poids est 12, $\pm\sqrt{\frac{\Omega^2}{60}} = \pm 0^{mm},146$, et pour celle sur chacune des autres constantes, dont le poids est 6, $\pm\sqrt{\frac{\Omega^2}{30}} = \pm\ 0^{mm},207$.

L'incertitude sur la hauteur du baromètre calculée par la formule, pour une époque quelconque, est $\pm\sqrt{(0^{mm},456)^2 - (0^{mm},[illegible])^2} = \pm 0^{mm},387$, chiffre légèrement inférieur à la moyenne arithmétique des erreurs μ, et surtout à l'erreur moyenne $\pm\sqrt{\frac{\Sigma\mu^2}{11}} = \pm 0^{mm},453$. De toute façon, la formule représente la variation annuelle du baromètre en dedans des limites de l'incertitude sur la hauteur correspondant aux différentes époques.

Cette formule est, en désignant par M une époque quelconque de l'année, comptée à partir du 1er janvier, à minuit :

$$h = 726^{mm},644 + 0^{mm},922 \sin(M + 180°0') [illegible]$$

C'est d'après cette formule qu'ont été calculées les valeurs normales de la hauteur du baromètre, pour tous les jours de l'année, que l'on trouve dans un chapitre suivant ; on peut y relever en particulier les valeurs suivantes :

	mm		
1er maximum . . .	727,922	le 11	janvier.
Valeur moyenne. .	726,644	le 16	février.
1er minimum . . .	724,484	le 8	avril.
Valeur moyenne. .	726,644	le 9-10	juin.
2me maximum . .	727,970	le 11	août.
Valeur moyenne. .	726,644	le 7	octobre.
2me minimum. . .	726,155	le 3	novembre.
Valeur moyenne. .	726,644	le 28	novembre.

La hauteur du baromètre présente ainsi, comme on a pu le voir déjà d'après les moyennes mensuelles, une double oscillation dans le courant de l'année, en atteignant successivement deux maximas et deux minimas, et en passant quatre fois par la valeur moyenne. Ces deux oscillations sont d'inégale durée et d'inégale amplitude ; la durée de la première est de 7 mois, celle de la seconde de 5 mois. Le second maximum, qui a lieu 7 mois après le premier, est plus élevé que celui-ci d'une très-faible quantité seulement, mais le premier minimum, au commencement d'avril, est de $1^{mm},7$ plus bas que le second, au commencement de no-

vembre. C'est donc la baisse du baromètre au printemps, baisse de $3^{mm},5$ environ, relativement à la hauteur du baromètre aux deux époques du maximum, qui constitue le caractère le plus saillant dans la variation annuelle.

Dans le phénomène de la variation annuelle du baromètre, il faut du reste avoir égard à la hauteur de Genève au-dessus du niveau de la mer, si l'on veut déterminer les variations de pression qui ont lieu dans la colonne atmosphérique tout entière. Les variations de pression, observées à Genève, ne sont pas les mêmes que si la colonne atmosphérique partait du niveau de cette station, parce que la dilatation de la partie de l'atmosphère située au-dessous amène en été, au-dessus de ce niveau, des couches qui sont à un niveau inférieur à une température égale à la moyenne. De même, la contraction de l'atmosphère en hiver abaisse au-dessous du niveau de Genève des couches qui, à la température moyenne, se trouvent au-dessus. La hauteur de la colonne atmosphérique entre le niveau de la mer et Genève étant de 408^m, la dilatation ou la contraction de cette colonne est de $1^m,5$ par degré centigrade; l'on peut ainsi calculer la hauteur de la couche, abaissée au-dessous du niveau de Genève, ou élevée au-dessus de ce niveau, en multipliant le chiffre de $1^m,5$ par la différence entre la température de chaque mois et la moyenne annuelle. Pour avoir la différence de pression qui en résulte, il suffit de diviser par 11, nombre qui exprime, à 726^m, la différence de hauteur, en mètres, correspondant à un millimètre de pression. Cette différence de pression appliquée en signe contraire à la hauteur moyenne du baromètre observée pour chaque mois, fera connaître la hauteur que l'on aurait obtenue, si la base de l'atmosphère avait été au niveau de Genève, ou si les variations de température dans la partie située au-dessous avaient été sans influence. L'on obtient ainsi :

	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	°	m	mm	mm
[illegible]	9,39	— 14,09	— 1,28	728,65
[illegible]	— 7,71	— 11,56	— 1,05	727,89
[illegible]	— 4,71	— 7,06	— 0,64	725,67
[illegible]	— 0,34	— 0,51	— 0,05	724,82
[illegible]	— 3,89	+ 5,83	+ 0,53	724,71
[illegible]	7,50	+ 11,25	+ 1,02	726,17
[illegible]	— 9,50	+ 14,25	+ 1,29	726,36
[illegible]	— 8,60	+ 12,90	+ 1,17	726,49
[illegible]	— 5,35	+ 8,02	+ 0,73	726,90
[illegible]	— 0,57	+ 0,85	+ 0,08	726,42
[illegible]	— 4,76	— 7,14	— 0,65	726,50
[illegible]	— 8,51	— 12,76	— 1,15	729,11

L'on voit ainsi que la dilatation ou la contraction de la couche atmosphérique, comprise entre le niveau de la mer et celui de Genève, modifie d'une manière très-sensible la variation annuelle du baromètre dans cette station; car, si l'on élimine l'effet de cette modification, la baisse du baromètre de l'été à l'automne disparaît presque complétement. Pendant les six mois, de juin à novembre inclusivement, la pression se maintient, à moins d'un demi-millimètre près, à la même hauteur de $726^{mm},47$, fort peu différente de la moyenne annuelle: la pression augmente notablement dans les trois mois d'hiver, dont la moyenne est $728^{mm},55$, pour s'abaisser pendant les trois mois de printemps, dont la moyenne est de $725^{mm},07$. Si la colonne atmosphérique partait du niveau de Genève, les variations de pression observées dans cette station ne présenteraient plus qu'une seule oscillation dans le courant de l'année, savoir : un maximum prononcé en hiver, atteignant vers la fin de décembre $2^{mm},4$ au-dessus de la moyenne, un minimum prononcé au printemps, atteignant, au commencement de mai, $-2^{mm},0$ au-dessous de la moyenne, et la pression se maintenant pendant les six autres mois à une hauteur presque constante, un peu inférieure à la moyenne annuelle.

§ 10. *Variations accidentelles du baromètre.*

Nous avons examiné dans le paragraphe précédent les variations accidentelles du baromètre au point de vue des écarts produits dans la pression moyenne d'un mois, ou d'une période plus longue, par suite de l'influence prédominante des mêmes circonstances, agissant dans le même sens pendant toute la durée de cette période, et donnant lieu tantôt à un écart négatif, tantôt à un écart positif. Si les écarts dans les moyennes mensuelles permettent de constater que la prédominance de circonstances accidentelles, agissant dans un certain sens, peut se prolonger pendant la durée d'un mois, ou plus longtemps encore, il ne s'ensuit pas que cette influence s'exerce toujours et d'une manière continue dans le même sens, pendant toute la période. L'on trouve, au contraire, même dans les mois où cette prédominance est le plus prononcée, une variation dans la pression, due à des circonstances agissant dans un sens opposé pendant un certain nombre de jours; dans les mois qui donnent les écarts négatifs, ou les écarts positifs, les plus considérables relativement à la pression normale, il se rencontre presque toujours un certain nombre de jours, dont les écarts avec la pression normale sont en sens opposé. Il en résulte que la pression passe dans le courant d'un mois par une série de phases de hausse ou de baisse, dues à la succession de circonstances accidentelles agissant en sens opposé; chacune de ces phases est comprise entre un minimum relatif et un maximum relatif, ou vice versâ, mais l'on trouve, même dans le courant du même mois, de très-grandes différences dans la durée et dans l'amplitude de ces phases, ou oscillations. Les minimas et les maximas n'atteignant pas la même hauteur à chacune de ces oscillations, il y a lieu de chercher d'abord le plus faible de tous ces minimas relatifs, soit le minimum absolu du mois, et de prendre la différence entre ce minimum et la pression moyenne pour ce mois; si l'on prend, de même, la différence entre le plus élevé des maximas, ou le maximum absolu du mois, et la pres-

sion moyenne, on aura la mesure des modifications extrêmes, de part et d'autre de la moyenne, ayant eu lieu dans le courant du mois par l'influence de circonstances agissant en sens opposé. Ces modifications extrêmes sont données pour chaque mois des 40 années dans les tableaux suivants :

	JANVIER		FÉVRIER		MARS		AVRIL		MAI		JUIN	
	Minim.	Maxim.	Minim.	Maxim.	Minim.	Maxim.	Minim.	Maxim.	Minim.	Maxim.	Minim.	Maxim.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1836	−20,52	10,67	−17,44	16,40	−13,38	15,84	− 8,59	8,51	−14,53	9 56	− 8,57	5,00
37	−12,63	11,05	−13,11	11,17	− 8,46	11,21	−12,63	8,27	−11,44	5,34	− 3,91	3,00
38	−15,05	9,81	−17,22	12,91	−16,02	9,81	−10,16	10,93	− 7,94	5,79	− 8,36	5,2
39	−19,81	12,15	−14,54	12,25	−12,48	8,90	− 7,39	6,14	− 8,55	7,93	− 6,91	8,16
40	−10,31	9,43	−17,28	13,38	− 8,13	11,50	− 9,60	8,80	− 9,72	10,73	− 6,79	4,66
1841	−20,29	10,98	−13,01	8,27	−14,10	12,38	− 9,30	9,87	− 9,15	7,56	− 8,64	8,87
42	−13,81	8,47	−21,39	10,43	− 9,09	7,86	− 7,85	6,66	− 5,46	6,17	− 4,47	5,07
43	−24,02	11,01	−16,39	17,21	− 9,41	9,69	−18,24	7,53	− 9,37	7,81	− 5,78	6,60
44	− 8,60	7,92	−13,55	11,59	− 8,16	8,33	− 8,57	7,50	− 7,78	8,04	− 9,08	7,17
45	−20,65	10,18	−12,47	10,10	−11,91	15,85	−16,47	10,25	− 7,20	10,10	−11,19	5,66
1846	−11,13	14,93	− 6,81	7,30	−10,09	9,93	−17,11	10,53	−11,14	7,71	− 7,83	4,88
47	−16,21	6,94	−12,81	11,36	−17,54	10,99	−19,73	7,21	− 7,12	7,49	− 5,20	6,83
48	−10,41	8,19	−17,63	15,30	−16,02	12,48	−12,81	9,14	−12,64	5,53	−10,40	5,37
49	−20,59	16,86	−13,19	10,16	−16,75	13,55	− 8,48	10,48	− 7,30	6,41	− 9,23	6,08
50	−17,47	14,49	−20,09	7,13	−15,10	12,51	− 9,09	9,48	− 8,71	8,49	− 6,86	5,42
1851	−12,01	7,18	−17,06	7,34	−12,09	7,82	−12,02	9,17	− 9,07	8,94	− 5,96	6,61
52	−11,96	7,07	−13,01	10,40	−11,53	14,85	−10,70	7,46	− 9,10	6,72	− 7,00	5,98
53	−12,91	11,13	−15,14	12,04	−16,30	10,90	− 8,74	7,44	− 9,80	5,48	− 6,89	5,46
54	−22,93	19,23	−15,58	8,77	− 7,65	10,26	−16,42	10,55	− 8,40	4,73	− 7,88	7,13
55	−12,98	13,53	−17,62	9,40	−19,59	10,86	−11,85	7,25	− 8,99	7,73	− 8,14	6,96
1856	−17,16	14,41	−16,04	10,15	− 8,55	8,38	− 8,83	9,27	−10,06	8,59	− 6,45	5,82
57	−16,88	14,64	−13,30	7,22	−11,88	11,30	−10,39	10,63	− 6,88	7,76	− 6,44	6,14
58	−10,42	6,31	−12,11	7,71	−20,13	13,20	−10,64	8,06	−12,49	8,54	− 5,17	5,56
59	−14,92	10,77	−15,31	9,17	−17,69	8,81	−13,96	12,37	−10,89	4,82	− 9,09	6,91
60	−17,13	14,55	−14,09	9,80	−10,40	11,08	− 8,99	7,34	− 7,85	6,16	− 7,88	4,87
1861	−10,45	11,19	−11,09	14,23	−14,96	10,50	−10,88	7,91	− 6,80	8,60	− 8,12	5,75
62	− 9,05	7,64	− 7,60	10,91	−14,11	9,30	− 7,43	4,51	− 8,88	7,70	− 6,21	5,05
63	−19,27	14,15	− 8,76	5,54	−16,56	12,42	− 6,27	9,30	−10,12	7,69	− 6,30	6,65
64	−13,82	6,49	−14,23	13,10	− 6,84	15,76	− 6,86	4,51	− 7,91	5,99	− 8,29	7,25
65	−14,87	16,22	−17,57	12,94	− 9,69	13,88	− 9,53	8,11	−10,67	4,32	−13,27	5,64
1866	−22,40	10,33	−19,28	10,86	−18,04	14,53	−13,20	10,12	−13,47	6,41	− 7,11	4,46
67	−12 73	15,25	−17,76	8,51	−10,38	13,12	−11,21	8,28	−12,61	6,93	− 8,57	5,70
68	−21,20	13,55	− 9,32	9,70	−12,30	9,30	−13,43	9,85	− 5,57	8,75	− 5,28	4,13
69	−12,21	7,55	−11,23	8,21	−15,06	14,54	−12,53	9,46	− 9,06	6,63	− 8,25	7,27
70	− 5,95	6,14	− 8,50	12,04	− 7,10	8,10	− 9,30	6,41	− 7,61	6,47	− 7,42	5,08
871	−11,72	11,02	−17,72	7,29	−13,86	10,66	− 8,56	6,36	−11,56	7,42	− 6,28	5,95
72	−14,75	9,96	−10,09	5,36	−10,27	12,46	−14,32	11,13	− 8,83	6,99	− 4,80	6,99
73	−25,75	11,85	−14,71	16,88	−12,77	6,71	− 9,02	8,67	− 8,59	8,01	− 8,97	5,49
74	−10,12	6,35	−12,40	10,07	−14,94	7,45	−18,41	9,98	− 8,76	9,34	−10,37	7,06
75	−14,85	8,45	−11,66	11,93	−13,08	10,50	−10,97	7,03	−10,77	7,29	− 6,15	7,14
Moyenne . .	−15,25	10,93	−14,20	10,61	−13,06	11,19	−11,26	8,57	− 9,32	7,32	− 7,19	5,98
Amplit. moy.	26,18		24,81		24,25		19,83		16,64		13,47	
Amplit. max.	42,16	en 1851	33,84	en 1836	33,33	en 1858	28,39	en 1874	24,09	en 1836	18,91	en 1865
Amplit. min.	12,09	en 1870	14,11	en 1846	15,20	en 1870	11,37	en 1861	11,63	en 1842	6,91	en 1857

	JUILLET		AOUT		SEPTEMBRE		OCTOBRE		NOVEMBRE		DÉCEMBRE	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1840	- 8,73	7,74	- 5,02	7,09	- 7,74	[illegible]	[illegible]	9,81	-11,50	11,06	-19,19	[illegible]
41	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5,55	[illegible]	7,11	[illegible]	8,82	-15,20	9,28	- 9,23	[illegible]
42	- 5,99	4,01	- 8,10	5,75	-17,17	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	12,96	-13,62	[illegible]
43	- 5,22	4,51	- 6,14	5,30	-14,[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-10,[illegible]	10,22	- 7,35	[illegible]
44	- 6,09	5,92	- 6,00	4,16	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-10,00	13,91	-15,85	[illegible]
1841	- 6,71	6,82	- 7,06	5,32	- [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
42	- 5,99	7,20	- 6,49	6,[illegible]	- [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15,61	-13,34	6,71
43	- 8,22	6,65	- 5,70	5,66	-11,[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10,59	-11,70	4,70
44	- 5,95	7,82	- 7,42	7,30	- [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-17,[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
45	- 6,89	4,86	- 6,97	7,38	[illegible]	[illegible]	[illegible]	9,08	- 7,69	9,40	-22,74	10,70
1846	- 9,13	5,79	- 5,51	6,66	- [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
47	- 7,43	5,54	- 7,48	5,27	- 7,77	[illegible]	[illegible]	9,14	-20,07	9,67	-18,29	[illegible]
48	-13,09	4,25	- 5,17	4,60	-11,01	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-[illegible]	9,26	-14,43	[illegible]
49	- 8,54	6,47	- 6,28	5,72	-14,18	[illegible]	[illegible]	10,56	-23,27	[illegible]	[illegible]	[illegible]
50	- 3,96	5,18	- 6,84	6,63	- [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-18,55	8,14	-14,85	[illegible]
1851	- 6,15	6,91	- 8,05	5,02	- [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	- 6,76	11,75	- 6,69	[illegible]
52	- 7,44	6,04	- 7,42	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15,49	-13,04	[illegible]
53	- 8,20	6,25	- 6,05	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
54	- 6,34	5,10	- 6,37	5,79	- 7,63	4,67	-13,67	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-22,39	[illegible]
55	-11,96	6,35	- 4,90	[illegible]	-10,[illegible]	7,36	-16,80	13,07	-10,26	5,84	-12,33	[illegible]
1856	- 7,35	5,03	-15,67	[illegible]	[illegible]	9,43	-11,06	[illegible]	[illegible]	9,74	-25,64	[illegible]
57	- 4,98	6,18	- 6,21	7,26	- 7,08	8,76	- 8,55	[illegible]	-[illegible]	8,83	- 8,42	[illegible]
58	- 8,41	5,32	- 4,94	5,51	- 5,41	[illegible]	[illegible]	7,20	-15,31	[illegible]	[illegible]	[illegible]
59	- 5,61	4,36	- 5,06	[illegible]	[illegible]	6,98	-15,93	12,06	-16,43	[illegible]	[illegible]	[illegible]
60	- 6,80	7,52	- 9,22	6,12	- 8,37	[illegible]	[illegible]	[illegible]	- 9,96	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1861	- 7,85	6,20	- 6,22	4,11	- 8,42	5,49	-10,64	5,09	-14,26	13,87	-10,33	[illegible]
62	-10,86	5,39	- 4,46	4,61	- 8,32	5,98	- 9,39	7,92	-14,77	7,69	-13,40	[illegible]
63	- 7,04	5,70	- 8,07	[illegible]	[illegible]	7,01	- 9,20	7,48	-18,24	9,46	-14,36	[illegible]
64	- 4,75	6,41	-10,56	5,91	- 9,81	6,16	-10,49	7,09	-16,75	12,56	-14,20	[illegible]
65	- 7,16	4,19	- 8,81	7,16	- 6,11	3,65	-14,42	8,73	-10,78	11,66	-16,56	[illegible]
1866	- 8,46	8,99	- 6,14	[illegible]	[illegible]	6,30	-10,24	7,50	- 9,52	[illegible]	[illegible]	[illegible]
67	- 7,21	4,61	- 9,16	4,45	- 5,88	6,88	-11,81	[illegible]	-17,[illegible]	9,16	-11,93	[illegible]
68	- 4,01	3,94	- 8,64	5,90	- 7,92	9,43	-13,59	[illegible]	[illegible]	12,59	-12,25	[illegible]
69	- 5,55	6,27	- 6,74	3,38	-12,98	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-14,93	[illegible]	-14,03	[illegible]
70	- 8,57	5,95	- 6,35	6,52	-13,95	6,22	-16,29	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-14,05	[illegible]
1871	- 6,86	7,70	- 5,43	[illegible]	[illegible]	7,39	-11,20	7,85	- 9,41	[illegible]	-12,02	[illegible]
72	- 5,90	3,79	- 7,07	3,99	- 7,31	7,95	- 8,15	[illegible]	-[illegible]	[illegible]	-15,62	[illegible]
73	- 7,18	6,18	- 5,97	4,73	- 7,57	5,39	-16,15	6,18	-13,80	7,71	- 9,01	[illegible]
74	- 8,30	5,56	- 6,94	4,40	- 4,98	5,88	- 9,97	8,93	-14,65	[illegible]	-13,74	[illegible]
75	- 7,15	6,48	-10,55	5,61	- 6,22	3,55	-23,37	[illegible]	-10,71	[illegible]	-15,72	[illegible]
Moyenne	- 7,18	5,80	- 7,16	5,49	- 9,42	[illegible]	-[illegible]	[illegible]	-14,19	[illegible]	-14,74	[illegible]
Ampl. moy.	12,98		12,65		16,41		21,75		24,73		24,82	
Ampl. ext.	18,31	en 1855	21,23	en 1856	25,61	en 1863	37,35	en 1875	35,75	en 1849	[illegible]	[illegible]
Ampl. ann.	7,98	en 1861	7,88	en 1850	9,76	en 1865	8,13	en 1839	16,10	en 1855	13,25	en 1851

Les différences très-considérables, que l'on peut trouver d'une année à l'autre, dans l'abaissement du minimum absolu, et dans l'élévation du maximum absolu, relativement à la pression moyenne du mois, montrent qu'une série très-longue d'observations est nécessaire pour déterminer exactement l'amplitude des variations accidentelles à chaque époque de l'année. Cela est surtout le cas pour les mois d'hiver, où l'on voit l'amplitude des variations accidentelles réduite à $12^{mm},09$ au mois de janvier 1870, tandis qu'elle s'est élevée à $42^{mm},16$ au mois de janvier 1854; l'amplitude des variations accidentelles a été de $8^{mm},13$ seulement au mois d'octobre 1839, tandis qu'elle a été de $37^{mm},35$, à la même époque de l'année en 1875.

Ce que l'on peut constater seulement par le chiffre des moyennes, inscrit au bas de chaque mois, est une diminution assez régulière de l'hiver à l'été dans l'amplitude des variations accidentelles; si l'on prend les moyennes de trois mois en trois mois, on trouve :

Pour l'hiver	25,27;
» le printemps .	20,24;
» l'été.	13,03;
» l'automne . .	20,96;
Pour la moyenne des 12 mois . .	19,87.

Un autre point que l'on peut constater, c'est que l'abaissement du minimum au-dessous de la moyenne de tous les jours du mois est, dans le très-grand nombre des cas, plus considérable que l'élévation du maximum au-dessus de la moyenne; il en résulte que le baromètre doit être au-dessus de la moyenne du mois pendant une durée plus longue que celle pendant laquelle il est au-dessous. La différence entre la grandeur de l'excursion de part et d'autre de la moyenne est très-nettement accusée dans les moyennes, car l'on trouve pour le rapport des chiffres indiquant dans chaque mois l'abaissement, ou l'élévation, relativement à la moyenne:

En janvier. . . .	1,40
» [illegible] . . .	1,31
» mars.	1,17
» avril.	1,31
» mai	1,27
» juin	1,25
» juillet	1,21
» août	1,30
» septembre . .	1,35
» octobre. . . .	1,15
» novembre . .	1,31
» décembre. . .	1,46
En hiver	1,40
Au printemps . .	1,25
En été.	1,26
En automne . . .	1,38
Dans l'année. . .	1,32

C'est donc en hiver et en automne que, dans les variations accidentelles du baromètre, la baisse est plus prononcée que la hausse, au point de vue de la grandeur de l'excursion, mais avec une durée plus courte en conséquence. Au printemps et en été, la disproportion dans la grandeur de l'excursion dans les deux sens est moins marquée, bien qu'elle subsiste toujours.

L'amplitude des variations accidentelles dans le courant de l'année, entre le maximum le plus élevé et le minimum le plus bas, qui se soient rencontrés dans le courant des douze mois, est presque toujours plus grande que celle que l'on a trouvée dans l'un de ces mois; les extrêmes annuels se rencontrent rarement dans le cours du même mois, le fait s'est cependant présenté en 1840 et en 1857; on les trouve plus fréquemment deux mois consécutifs. J'ai relevé dans le tableau suivant les valeurs extrêmes de la hauteur du baromètre, observées dans chacune des 40 années. J'ai pris l'année météorologique, en indiquant entre parenthèses la date de l'année civile pour le mois de décembre.

Année	Maxim.	Date	Minim.	Date	Ampli-tude	Année	Maxim.	Date	Minim.	Date	Ampli tude
	mm		mm		mm		mm		mm		mm
1836	742,10	3 janvier	706,24	3 février	35,86	1856	738,91	25 février	703,68	7 janvier	35,23
37	741,91	9 février	706,28	25 déc. (1836)	35,63	57	741,19	21 déc. (1856)	700,16	26 déc (1856)	41,03
38	736,33	20 octobre	701,61	26 février	34,72	58	743,28	8 déc. (1857)	704,48	6 mars	38,80
39	742,83	8 février	707,73	30 janvier	35,10	59	745,23	10 janvier	707,68	21 octobre	37,55
40	739,70	25 février	709,04	4 février	30,66	60	739,49	8 janvier	706,82	26 déc. (1859)	32,67
1841	742,92	27 déc. (1840)	704,74	4 janvier	38,18	1861	741,57	21 janvier	702,73	9 déc. (1860)	38,84
42	741,27	12 février	707,29	26 novembre	33,98	62	738,45	4 février	707,11	29 mars	31,34
43	740,92	19 déc. (1842)	700,71	28 février	40,21	63	741,71	26 déc (1862)	707,56	15 mars	34,15
44	742,35	14 déc. (1843)	707,21	27 février	35,14	64	739,63	20 janvier	704,02	29 mars	35 61
45	740,27	22 mars.	705,05	28 janvier	35,22	65	738,53	15 novembre	706,14	16 janvier	32,39
1846	743,30	9 janvier	704,32	23 déc (1845)	38,98	1866	742,20	10 déc. (1865)	701,72	19 mars	40,48
47	739,58	2 novembre	702,67	2 avril	36,91	67	741,12	22 février	709,18	11 janvier	31,94
48	739,87	4 février	704,76	12 mars	35,11	68	742,84	10 février	705,67	20 janvier	37,17
49	745,75	24 janvier	703,11	25 novembre	42,64	69	739,85	5 février	702,44	10 mars.	37,41
50	741,44	6 mars	706,91	28 déc. (1849)	34,53	70	737 98	30 déc (1869)	708,75	10 novembre	29,23
1851	738,32	12 octobre	710 26	1 février	28,06	1871	739,08	2 mars	707,70	25 déc. (1870)	31,38
52	742,06	7 mars	707,60	22 novembre	34,46	72	739,00	13 déc. (1871)	709,19	24 janvier	29,81
53	737,75	19 déc (1852)	700,96	10 février	36,79	73	743,67	19 février	701,24	20 janvier	42,43
54	745,95	27 janvier	702,89	15 déc. (1853)	43,06	74	740,80	8 déc. (1873)	705,60	11 avril	35,20
55	742,41	7 janvier	700,27	22 mars	42,14	75	739,54	29 janvier	700,30	14 octobre	39,24

1836-75, maxim. moyen, 741,03; date moy., 13 janvier. — Minim. moy., 705,05; date moy., 22 janvier; amplit., 35,98.

Si la date du maximum annuel et celle du minimum annuel varient dans des limites assez étendues, elles sont cependant comprises, l'une et l'autre, dans la partie de l'année qui renferme l'hiver; pour le maximum, dont la date moyenne est le 13 janvier, les variations s'étendent sur un intervalle de 161 jours du 12 octobre au 22 mars. Pour le minimum, dont la date moyenne est de 9 jours plus tard, le 22 janvier, les variations s'étendent sur un intervalle un peu plus long, de 179 jours, du 14 octobre au 11 avril. La moyenne des maximas annuels est de 741^{mm},03, le maximum le plus élevé dans ces 40 années ayant été de 745^{mm},95, le 27 janvier 1854, et le moins élevé, de 736^{mm},33, le 20 octobre 1838. La moyenne des minimas annuels est de 705^{mm},05, le minimum le plus bas dans ces 40 années ayant été de 700^{mm},16, le 26 décembre 1856, et le moins bas de 710^{mm},26, le 1er février 1851. L'amplitude moyenne de l'excursion annuelle est de 35^{mm},98, ayant varié de 43^{mm},06, en 1854,

à 28mm,06, en 1851; enfin l'amplitude totale de l'excursion pendant ces 40 années a été de 45mm,79, entre le maximum le plus élevé de 745mm,95, le 27 janvier 1854, et le minimum le plus bas de 700mm,16, le 26 décembre 1856.

La comparaison des valeurs extrêmes, soit en hausse, soit en baisse, que la hauteur du baromètre atteint dans le courant d'un mois, ou de l'année entière, ne donne qu'une idée très-imparfaite des variations accidentelles de la pression atmosphérique, parce que la durée de chacune de ces variations est beaucoup plus courte, d'un petit nombre de jours en général. L'on a ainsi dans le courant d'un mois plusieurs maximas et plusieurs minimas relatifs, donnant lieu à des périodes successives de baisse ou de hausse, très-inégales entre elles au point de vue de la durée et de l'amplitude. Depuis le commencement de l'année météorologique 1861, soit à partir du mois de décembre 1860, les tableaux météorologiques mensuels publiés dans les Archives de la Bibliothèque Universelle renferment l'indication de tous les maximas et minimas relatifs, et je les reproduis dans les pages suivantes sous une forme un peu différente. En premier lieu, pour plus de simplicité, l'heure est transformée en fraction décimale de jour, celui-ci commençant à minuit, en sorte que midi correspond à la fraction 0,5, ce qui rend inutile d'ajouter à l'heure la désignation avant midi, ou après midi; en outre comme les lectures du baromètre se font à des intervalles rapprochés, de demi-heure en demi-heure, ou de quart d'heure en quart d'heure, toutes les fois qu'une oscillation un peu remarquable a lieu, et cela en vue d'obtenir plus exactement le maximum ou le minimum, l'indication de l'instant se fait ainsi plus commodément. En second lieu, tandis que les tableaux mensuels indiquent la hauteur absolue du maximum ou du minimum observé, je donne l'écart avec la pression normale correspondant à ce jour, et à cette heure; en tenant compte de cette façon de la variation diurne et de la variation annuelle, on obtient une évaluation plus exacte des variations accidentelles par les écarts extrêmes qui se sont produits dans chacune des oscillations successives. Il est aisé de déduire des tableaux suivants,

pour chacune des périodes de baisse, ou de hausse, qui ont eu lieu dans les 15 dernières années, sa durée et son amplitude, en prenant la différence entre un maximum et un minimum consécutifs, ou entre un minimum et un maximum consécutifs. Je n'ai pas reculé devant l'extension considérable de ces tableaux, en étendant leur publication à un intervalle de 15 ans, dans l'espoir qu'un travail analogue serait fait dans d'autres stations encore, et pourrait servir à l'étude des variations accidentelles du baromètre par la comparaison des oscillations observées en divers lieux, et caractérisées par leur durée et par leur amplitude. En comparant entre elles les hauteurs du baromètre observées dans différentes stations, soit que les observations soient faites à la même heure locale pour chaque lieu, soit qu'elles soient faites au même instant physique, l'on n'a pas une évaluation de la durée et de l'amplitude de l'oscillation qui s'est produite dans chaque station.

DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale	
	Maxim.	Minim.		Maxim.	Minim.		Maxim.	Minim.		Maxim.	Minim
1861	mm	mm	1861 (suite)	mm	mm	1861 (suite)	mm	mm	1861 (suite)	mm	mm
Déc. 1,33	+ 1,81		Févr. 10,42	- 1,67		Avril 3,42	+ 4,24		Mai 31,33	+ 0,15	
» 4,67		-11,37	» 11,67		-10,97	» 4,75		+ 0,20	Juin 2,25		- 1,63
» 6.33	- 4,71		» 14,42	+ 5,80		» 8,42	+ 5,24		» 4,25	+ 2,68	
» 9,25		-24,17	» 18,67		- 3,96	» 9,67		+ 4,16	» 8,69		- 4,84
» 15,42	+ 0,26		» 21,33	+ 2,40		» 10,42	+ 6,77		» 11,92	+ 5,48	
» 19,67		-12,72	» 23,67		- 5,55	» 12,98		+ 0,31	» 17,67		- 0,66
» 20,87	- 4,22		» 24,92	+ 0,97		» 17,33	+ 9,30		» 20,33	+ 2,69	
» 22,50		-12,75	» 25,75		- 2,42	» 22,58		- 8,72	» 23,83		- 4,42
» 23,12	- 6,16		» 26,92	+ 2,02		» 26,92	+ 3,87		» 24,92	+ 1,38	
» 25,83		-18,76	» 28,25		+ 0,82	» 28,25		- 2,44	» 27,67		- 8,06
» 29,92	+ 7,44		Mars 2,92	+ 8,27		Mai 1,33	+ 7,93		Juillet 1,92	+ 4,70	
Janv. 1,58		- 7,62	» 4,63		+ 1,56	» 5,58		- 3,78	» 5,58		- 8,89
» 3,92	+ 0,57		» 5,42	+ 9,28		» 6,83	+ 0,64		» 10,42	+ 0,97	
» 5,71		- 5,28	» 7,25		+ 1,65	» 8,75		- 5,12	» 12,75		- 6,67
» 10,92	+ 4,52		» 9,92	+10,38		» 10,25	- 2,34		» 17,42	+ 1,19	
» 15,67		- 6,34	» 12,58		-10,77	» 11,75		- 4,16	» 19,75		- 3,11
» 21,83	+13,61		» 15,92	+ 8,81		» 15,33	+ 3,85		» 22,33	- 1,00	
» 23,67		+ 6,89	» 19,67		-13,70	» 17,67		- 0,66	» 23,58		- 3,47
» 26,42	+12,49		» 20,83	+ 1,07		» 21,33	+ 8,62		» 25,29	+ 0,53	
» 28,67		+ 6,83	» 21,60		- 6,64	» 24,75		- 2,81	» 26,25		- 5,66
Févr. 2,92	+13,16		» 23,42	+ 3,26		» 27,33	+ 1,62		» 29,25	+ 3,80	
» 9,33		-11,60	» 27,67		- 7,97	» 29,58		- 2,14	Août 2,75		- 2,05

DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale	
	Maxim.	Minim.		Maxim.	Minim.		Maxim.	Minim.		Maxim.	Minim.
1861 (suite)			1862 (suite)			1862 (suite)			1862 (suite)		
Août 4,33	+ 5,54		Janv. 7,42	+ 4,41		Juin 12,75		— 6,32	Octob. 19,42	+ 0,16	
» 12,75		— 0,22	» 8,83		+ 0,63	» 15,33	— 0,15		» 20,42		— 7,39
14,33	+ 2,16		» 9,92	+ 3,98		» 16,75		— 2,25	» 22,33	+ 5,18	
16,75		— 3,55	» 14,67		— 9,97	» 17,42	+ 0,54		» 24,67		— 4,88
17,92	+ 2,72		» 16,92	— 4,79		» 18,67		— 4,40	» 27,42	+ 6,81	
19,67		— 0,23	» 20,58		— 8,67	» 20,25	— 1,05		» 30,25		— 5,41
23,33	+ 5,42		» 27,42	+ 6,08		» 22,58		— 3,84	» 31,33	— 3,50	
24,75		+ 0,66	» 31,25		+ 1,09	» 25,92	+ 1,31		Nov. 1,25		— 5,54
27,29	+ 5,92		Févr. 4,42	+10.60		» 27,83		— 6,19	» 7,83	+ 3,83	
28,75		+ 1,60	» 7,67		— 5,93	Juillet 2,33	+ 3,50		» 11,92		-13,02
» 31,33	+ 5,41		» 11,42	+ 1,91		» 6,67		— 9,36	» 18,42	+ 2,25	
Sept. 2,75		— 0,94	» 13,67		— 1,79	» 9,33	+ 5,35		» 25,75		-16,52
» 4,92	+ 3,65		» 15,92	+ 2,39		» 12,92		— 4,92	» 28,42	— 1,71	
6,75		— 1,93	» 18,25		— 6,55	» 14,33	+ 1,45		» 29,58		— 6,18
7,92	+ 3,95		» 21,33	+ 1,81		» 15,92		— 5,34	» 30,42	— 3,73	
10,96		— 6,23	» 21,92		— 1,66	» 20,33	+ 5,43		1863		
13,33	+ 5,10		» 23,42	+ 4,11		» 23,67		+ 0,94	Déc. 2,50		— 7,90
15,33		— 1,40	» 24,75		— 3,07	» 25,33	+ 4,13		» 7,42	+ 9,42	
19,42	+ 3,49		» 27,50	+ 1,64		» 30,42		— 2,84	» 8,62		+ 2,25
» 25,25		— 8,14	Mars 3,71		-17,15	Août 1,33	+ 2,53		» 9,42	+ 5,97	
» 29,92	+ 3,05		» 6,42	+ 4,19		» 5,75		— 4,72	» 12,25		— 3,98
Octob. 1,67		— 1,42	» 8,71		— 2,45	» 6,42	+ 0,06		» 17,42	+13,56	
» 6,33	+ 6,11		» 11,33	+ 4,85		» 8,25		— 5,02	» 20,58		— 9,56
8,67		+ 2,03	» 12,67		— 1,24	» 12,33	+ 2,00		» 26,42	+13,57	
9,92	+ 4,14		» 17,50	+ 3,32		» 16,67		— 5,26	» 30,67		— 9,01
11,50		— 1,96	» 21,25		-13,96	» 19,33	— 1,22		Janv. 1,42	+ 6,74	
13,42	+ 7,09		» 23,33	+ 2,71		» 20,75		— 3,33	» 7,25		-19,73
20,67		— 0,60	» 29,67		-16,83	» 25,33	+ 2,75		» 9,42	— 3,83	
23,42	+ 4,96		Avril 1,83	+ 3,97		» 27,25		— 4,23	» 10,33		— 8,51
29,42		— 8,91	» 3,67		— 3,75	» 28,83	— 0,05		» 12,87	+ 6,57	
» 31,75	— 2,66		» 6,42	+ 6,53		Sept. 2,25		— 4,31	» 15,25		— 1,65
Nov. 2,25		-10,43	» 15,67		— 1,84	» 3,33	— 1,43		» 15,83	+ 2,22	
» 4,92	+ 6,20		» 20,33	+ 6,10		» 4,75		— 8,35	» 18,83		— 9,86
9,25		-14,57	» 22,67		+ 1,26	» 7,92	+ 5,27		» 19,92	— 3,16	
11,92	+ 2,17		» 24,33	+ 6,81		» 10,75		— 2,98	» 20,67		-10,13
14,67		— 8,86	» 28,75		+ 2,19	» 12,83	+ 1,65		» 26,25	+13,92	
15,42	— 5,78		Mai 2,33	+ 8,18		» 15,71		— 3,95	» 31,67		— 1,86
16,75		— 8,06	» 4,42		— 0,03	» 18,42	+ 1,65		Févr. 2,42	+ 7,05	
19,92	+13,20		» 6,29	+ 4,72		» 20,25		— 2,85	» 3,67		+ 3,66
23,67		— 8,08	» 7,25		+ 1,96	» 23,42	+ 2,96		» 6,50	+12,21	
25,42	+ 5,58		» 8,25	+ 5,87		» 24,75		+ 0,02	» 8,75		— 0,89
28,25		+ 0,07	» 12,75		— 7,74	» 28,42	+ 2,94		» 13,33	+11,14	
1862			» 17,33	+ 4,04		» 29,67		+ 0,77	» 14,92		+ 7,23
Déc. 2,42	+ 7,85		» 21,67		— 3,88	Octob. 3,33	+ 9,51		» 16,92	+13,15	
» 7,25		— 6,15	» 25,33	+ 2,03		» 7,67		— 0,85	» 19,67		+ 8,05
12,42	+ 7,43		» 26,67		— 0,16	» 10,37	+ 5,28		» 20,42	+ 9,18	
13,58		+ 0,03	» 28,33	+ 2,28		» 12,75		+ 2,95	» 24,58		+ 8,24
15,42	+ 8,63		» 30,50		— 6,57	» 14,33	+ 6,64		» 26,33	+13,19	
19,58		— 7,25	Juin 1,33	+ 4,24		15,67		+ 2,06	Mars 1,67		+ 4,44
» 28,42	+ 8,09		» 5,67		— 2,33	» 16,[illegible]	+ 7,74		[illegible]	+ [illegible]	
Janv. 1,58		— 8,00	» 9,79	+ 5,17		» 18,93		— 3,10	» 5,67		— 3,50

DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale	
	Maxim.	Minim.		Maxim.	Minim.		Maxim.	Minim		Maxim.	Mi im.
1863 (suite)	mm	mm	1863 (suite)	mm	mm	1864 (suite)	m m	mm	1864 (suite)	mm	mm
Mars 7,25	+ 0,04		Juillet 22,33		- 3,73	Déc. 3,70		- 7,73	Avril 1,33	+ 4,24	
» 9,92		-14,52	» 24,92	+ 2,95		» 4,92	+11,76		» 1,92		+ 1,60
» 12,33	- 5,28		» 26,25		- 1,17	» 6,67		+ 8,52	» 4,42	+ 4,46	
» 13,62		-14,29	» 28,33	+ 2,53		» 7,83	+12,15		» 5,25		+ 2,91
» 14,50	- 9,21		» 29,75		- 0,23	» 9,67		+ 8,00	» 6,42	+ 4,94	
» 15,62		-16,92	» 31,33	+ 2,55		» 11,42	+10,39		» 11,58		- 0,84
» 20,83	+ 4,79		Août 1,75		- 0,27	» 12,58		+ 7,26	» 12,42	+ 1,05	
» 21,58		+ 1,38	» 3,33	+ 3,36		» 15,42	+ 8,97		» 15,75		- 3,85
» 24,42	+11,33		» 5,67		+ 0,17	» 17,33		- 3,86	» 19,33	+ 5,14	
» 30,67		+ 0,93	» 9,42	+ 5,16		» 19,92	+ 7,81		» 21,75		- 1,49
Avril 3,42	+ 5,54		» 13,75		- 2,08	» 22,68		- 4,07	» 23,42	+ 6,40	
» 7,58		- 3,81	» 15,33	+ 1,74		» 25,42	+ 6,66		» 29,67		+ 1,03
» 8,83	+ 1,85		» 17,42		- 4,89	» 27,92		+ 1,26	Mai 1,92	+ 5,52	
» 11,71		- 2,07	» 19,42	+ 0,21		» 29,33	+ 6,52		» 3,75		- 2,53
» 14,92	+ 2,34		» 20,25		- 6,04	Janv. 1,58		- 8,13	» 6,33	+ 2,58	
» 16,67		+ 0,36	» 24,33	+ 2,60		» 5,42	+ 4,26		» 8,75		- 7,11
» 19,33	+ 4,23		» 27,75		- 7,17	» 9,67		+ 2,64	» 11,25	- 1,82	
» 20,75		+ 0,61	» 31,83	+ 2,92		» 12,92	+ 9,05		» 12,50		- 5,46
» 25,33	+10,86		Sept. 3,42		- 5,81	» 14,58		+ 6,02	» 18,33	+ 5,27	
» 29,50		- 3,29	» 5,33	+ 3,80		» 20,42	+11,29		» 21,75		- 4,02
» 30,92	+ 0,85		» 7,67		+ 1,36	» 24,58		+ 6,75	» 25,25	+ 2,16	
Mai 3,67		- 3,62	» 8,42	+ 2,33		» 26,42	+ 9,36		» 26,71		- 6,79
» 8,25	+ 4,42		» 10,25		- 1,37	» 29,25		+ 0,11	» 29,33	+ 0,25	
» 9,75		- 1,37	» 12,33	+ 6,75		» 30,92	+ 8,45		Juin 1,77		- 5,32
» 12,33	+ 2,78		» 16,67		+ 1,98	» 31,67		+ 6,71	» 6,42	+ 2,04	
» 13,25		+ 0,02	» 18,33	+ 3,50		Févr. 2,42	+ 9,66		» 7,41		- 4,29
» 16,33	+ 3,60		» 22,67		-17,40	» 6,67		- 8,70	» 8,92	+ 0,80	
» 19,58		- 6,94	» 27,83	+ 5,00		» 7,50	- 6,33		» 9,71		- 4,53
» 21,25	+ 2,68		Octob. 1,58		- 6,27	» 10,92		-15,21	» 11,25	+ 1,30	
» 24,33		-11,13	» 3,92	+ 5,67		» 14,25	+10,82		» 14,75		- 6,83
» 28,33	+ 6,50		» 8,58		- 7,10	» 17,62		- 4,69	» 20,33	+ 7,47	
» 31,67		+ 0,13	» 10,33	- 0,98		» 17,92	- 2,43		» 23,75		+ 1,33
Juin 3,25	+ 2,85		» 12,67		- 8,81	» 21,25		-16,03	» 25,33	+ 6,05	
» 6,67		- 4,87	» 14,92	- 1,91		» 22,83	- 3,23		» 27,33		- 3,07
» 9,33	+ 0,25		» 15,65		- 4,61	» 23,67		- 5,23	» 28,92	+ 4,97	
» 10,61		- 5,91	» 19,33	+ 7,11		» 24,50	- 1,52		Juillet 3,75		- 3,75
» 11,42	- 2,84		» 25,58		+ 0,70	» 29,58		- 7,89	» 5,33	+ 2,22	
» 12,25		- 5,57	» 26,33	+ 2,89		Mars 1,46	+ 0,32		» 7,58		+ 0,50
» 14,92	+ 3,44		» 29,67		- 3,74	» 2,25		- 2,04	» 8,25	+ 1,64	
» 18,83		- 5,21	Nov. 1,42	+ 0,53		» 2,92	- 1,10		» 9,75		- 3,32
» 22,33	+ 5,28		» 2,53		- 8,42	» 5,92		-15,51	» 11,33	+ 0,76	
» 23,75		+ 2,56	» 5,42	+13,00		» 6,92	- 5,15		» 13,50		- 4,27
» 26,42	+ 4,40		» 9,25		- 6,07	» 9,67		-13,05	17,33	+ 2,22	
» 29,67		- 1,58	» 10,37	- 2,75		» 13,42	+10,97		» 18,67		- 1,00
Juillet 1,33	+ 6,88		» 11,75		-14,20	» 16,67		- 0,06	» 20,33	+ 1,79	
» 4,83		+ 1,28	» 20,42	+10,05		» 17,42	+ 2,33		» 21,75		- 1,81
» 6,92	+ 4,26		» 23,67		+ 1,96	» 22,67		-10,51	» 23,33	+ 1,51	
» 9,75		+ 1,38	26,42	+ 9,59		» 25,33	- 3,39		» 25,67		- 2,59
» 14,33	+ 4,13		1864			» 27,75		-18,60	» 27,33	- 0,46	
» 18,75		- 5,08	Déc. 2,58		- 8,32	» 28,83	-11,78		» 28,75		- 2,13
» 21,33	- 1,21		» 3,25	+ 0,32		» 29,33		-20,98	» 31,33	+ 5,74	

DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale	
	Maxim.	Minim.		Maxim.	Minim.		Maxim.	Minim.		Maxim.	Minim.
1864 (suite)	mm	mm	1865	mm	mm	1865 (suite)	mm	mm	1865 (suite)	mm	mm
Août 2,75		+ 9,19	Déc. 1,75		+ 4,37	Mars 18,50	+ 0,59		Juill., 27 71		+ 9,08
» 5,33	+ 3,45		» 4,42	+10,66		» 20,25		-10,98	» 29,42	+ 2,30	
» 7,75		- 1,64	» 8,58		- 0,01	» 21,42	- 2,41		» 31,75		- 5,54
» 11,92	+ 6,14		» 11,42	+ 1,86		» 22,58		- 7,96	Août 5,42	+ 2,57	
» 14,75		+ 0,69	» 15,58		-13,78	» 25,83	+ 0,62		» 9,75		- 3,82
» 10,25	+ 2,50		» 20,42	+ 3,42		» 26,92		- 8,82	» 13,58	+ 1,24	
» 19,75		- 9,45	» 22,67		- 4,85	» 31,92	+ 5,61		» 16,33		- 3,12
» 21,33	- 1,19		» 24,83	+ 3,68		Avril 3,58		- 0,57	» 17,92	+ 2,05	
» 23,75		- 8,84	» 27,58		- 1,14	» 7,42	+12,36		» 23,57		- 9,27
» 25,42	+ 4,85		» 29,42	+ 5,87		» 8,67		+ 4,75	» 27,33	+ 5,95	
» 26,67		+ 3,31	Janv. 1,25		- 9,51	» 10,33	+ 9,69		» 29,25		- 1,84
» 27,92	+ 5,40		» 2,42	- 6,92		» 13,71		+ 4,20	Sept. 3,33	+ 5,68	
Sept. 3,73		- 3,40	» 3 50		-14,26	» 16,42	+ 6,83		» 7,67		+ 2,60
» 0,42	+ 5,50		» 5,33	+ 6,73		» 18,67		- 0,23	» 11,33	+ 7,90	
» 11,67		- 1,99	» 6,58		+ 2,78	» 20,32	+ 3,72		» 16,67		+ 3,99
» 13,92	+ 2,52		» 7,42	+ 8,81		» 21,75		+ 1,47	» 19,33	+ 7,11	
» 16,69		- 7,58	» 9,58		+ 0,86	» 24,33	+ 6,77		» 21,67		+ 1,75
» 26,42	+ 7,54		» 10,42	+ 2,02		» 25,67		+ 4,36	» 26,33	+ 8,61	
Octob. 1,67		- 2,35	» 14,46		-18,45	» 27,25	+ 5,98		Octob. 1,67		- 1,76
» 3,42	+ 0,76		» 14,83	-12,25		» 29,83		- 5,17	» 4,33	+ 3,81	
» 5,67		- 1,21	» 16,92		-21,92	Mai 2,42	+ 6,58		» 9,71		-11,66
» 7,92	+ 3,12		» 20,25	- 8,57		» 5,58		+ 2,16	» 12,33	- 2,69	
» 9,67		- 0,70	» 22,25		-11,69	» 6,42	+ 4,14		» 13,71		- 7,51
» 11,42	+ 2,74		» 23,42	- 2,39		» 10,02		- 7,80	» 16,42	+ 1,07	
» 14,58		- 0,36	» 27,67		-15,31	» 12,33	+ 3,16		» 18,83		-18,69
» 16,42	+ 2,03		» 29,42	- 1,63		» 15,75		- 3,50	» 21,42	- 1,52	
» 20,33		-10,93	Févr 1,47		-20,37	» 17,33	+ 3,46		» 22,62		- 8,93
» 20,92	- 6,19		» 2,42	-11,11		» 18,67		+ 1,07	» 26,33	+ 1,97	
» 22,81		-13,84	» 3,31		-17,54	» 19,58	+ 5,56		» 28,36		-14,35
» 23,33	- 7,35		» 3,41	-16,32		» 21,67		+ 3,24	» 29,33	- 0,80	
» 26,09		-19,26	» 3,85		-18,01	» 24,33	+ 5,50		» 30,67		- 6,70
» 27,46	- 9,29		» 7,92	+ 1,38		» 27,67		+ 0,78	Nov. 2,42	- 0,73	
» 29,25		-14,17	» 8,94		- 5,43	» 29,33	- 3,98		» 3,58		- 4,26
Nov. 1,42	+ 4,16		» 10,83	+ 3,55		Juin 1,83		- 4,35	» 4,92	+ 0,06	
» 3,25		- 0,27	» 12,58		- 0,50	» 9,33	+ 7,58		» 6,25		- 1,30
» 4,92	+ 6,77		» 14,33	+ 2,23		» 11,50		- 0,19	» 7,42	+ 0,06	
» 6,75		- 0,72	» 17,25		-11,40	» 13,33	+ 5,67		» 8,58		- 7,81
» 7,75	+ 1,90		» 18,92	+ 2,38		» 18,67		- 1,81	» 15,92	+12,08	
» 9,58		- 1 89	» 19,85		- 7,12	» 20,33	+ 4,71		» 22,33		- 4,94
» 10,42	- 0,88		» 23,92	+11,54		» 24,67		+ 1,00	» 24,92	- 1,28	
» 11,67		- 3,08	» 24,98		- 3,93	» 26,31	+ 3,09		» 26,60		-10,08
» 12,92	- 2,08		» 27,42	+ 5,80		» 30,23		-11,88	» 27,42	- 1,45	
» 15,80		-19,08	Mars 1,25		- 4,12	Juillet 2,50	+ 3,82		» 28,90		- 6,22
» 19,33	+ 2,00		» 4,33	+ 9,29		» 3,75		+ 1,00	1866		
» 21,25		- 3,04	» 6,62		-12,03	» 5,33	+ 3,81		Déc. 1,42	+ 0,30	
» 22,38	+ 2,20		» 7,83	- 8,05		» 6,75		- 0,43	» 4,67		- 9,49
» 24,92		-13,39	» 8,33		-14,05	» 9,25	+ 1,03		» 10,42	+14,64	
» 27,81	- 8,92		» 10,92	- 2,26		» 11,33		- 2,78	» 13,58		+ 5,67
» 26,37		-15,65	» 11,58		-10,52	» 13,33	+ 4,12		» 16,42	+10,79	
» 29,42	+ 2,45		» 12,92	- 2,95		» 20,75		- 5,93	» 19,58		+ 5,77
			» 14,58		- 8,75	» 25,92	+ 2,25		» 21,83	+11,12	

DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE	Écarts extrêesm avec la hauteur normale	
	Maxim.	Minim.		Maxim.	Minim.		Maxim.	Minim.		Maxim.	Minim.
1866 (suite)	mm	mm	1866 (suite)	mm	mm	1866 (suite)	mm	mm	1867 (suite)	mm	mm
Déc. 22,58		+ 8,46	Avril 21,92	+ 6,56		Sept. 2 92		- 8,90	Janv. 2,75		-16,23
» 25,12	+12,32		» 23,67		+ 3,21	» 3,92	+ 2,40		» 5,75	+ 1,34	
» 30,25		- 4,31	» 24,33	+ 5,85		» 5,67		- 2,58	» 9,96		-15,00
» 31,42	+ 6,28		Mai 1,29		-12,42	» 7,33	- 0,79		» 10,83	-10,96	
Janv. 1,58		- 2,09	» 5,92	+ 6,60		» 10,29		- 5,82	» 11,93		-20,89
» 2,42	+ 6,84		» 9,62		+ 0,35	» 13,33	+ 1,89		» 12,42	- 9,25	
» 9,60		-18,27	» 11,33	+ 3,55		» 15,62		- 3,88	» 13,58		-13,60
» 10,83	- 8,38		» 13,25		- 2,05	» 20,33	+ 4,68		» 14,42	-11,43	
» 11,60		-19,34	» 16,25	+ 5,50		» 23,60		-11,26	» 15,25		-14,92
» 17,48	+10,04		» 18,75		+ 2,30	» 25,92	+ 2,03		» 17,42	-10,72	
» 20,67		+ 0,95	» 20,25	+ 4,59		» 28,67		- 1,46	» 18,25		-12,24
» 22,42	+ 8,01		» 25,71		- 8,39	» 29,33	+ 0,51		» 19,67	- 5,06	
» 23,31		+ 1,27	» 27,92	- 0,56		» 30,67		- 1,82	» 20,58		- 9,29
» 25,42	+12,68		» 31,62		- 5,26	Octob. 7,92	+ 9,37		» 23,42	+ 3,27	
» 29,58		+ 2,29	Juin 2,33	- 1,38		» 11,67		- 2,28	» 25,25		- 7,39
» 30,42	+ 3,88		» 3,75		- 3,56	» 13,92	- 0,36		» 26,83	+ 6,86	
Févr. 2,92		- 2,82	» 10,33	+ 4,53		» 13,92		- 4,32	» 28,92		+ 1,44
» 4,83	+ 8,71		» 12,75		- 4,41	» 20,37	+ 8,06		» 30,33	+ 6,81	
» 5,51		+ 1,45	» 15,42	+ 3,02		» 26,25		- 7,65	» 31,25		+ 1,64
» 5,92	+ 6,21		» 17,25		- 7,18	» 29,92	+ 7,96		» 31,92	+ 9,50	
» 7,67		+ 2,93	» 20,33	+ 3,60		Nov. 2,67		- 1,05	Févr. 1,58		+ 8,86
» 8,92	+ 6,57		» 21,79		- 1,48	» 7,33	+ 8,82		» 2,42	+11,56	
» 11,92		- 8,96	» 23,42	+ 1,82		» 9,75		- 0,87	» 6,70		-11,97
» 14,42	+ 0,39		» 25,75		- 3,11	» 10,83	+ 5,22		» 7,96	+ 4,14	
» 15,25		- 6,68	» 29,67	+ 1,83		» 11,58		+ 3,41	» 8,58		+ 3,09
» 17,33	+ 0,43		Juillet 2,83		- 8,43	» 12,42	+ 4,20		» 10,42	+ 7,37	
» 20,75		- 3,87	» 9,25	+ 8,22		» 14,25		+ 0,56	» 11,25		+ 5,50
» 22,92	+ 4,20		» 19,62		- 4,54	» 15,33	+ 7,24		» 12,42	+10,96	
» 28,25		-19,85	» 21,33	+ 1,85		» 16,93		- 5,99	» 13,67		+ 3,43
Mars 2,33	- 9,10		» 23,83		- 4,69	» 18,42	+ 7,82		» 14,33	+ 8,94	
» 3,58		-13,04	» 26,33	+ 1,86		» 19,60		- 3,79	» 16,67		+ 2,09
» 5,50	- 7,07		» 29,25		- 7,15	» 22,42	+ 5,54		» 22,42	+14,31	
» 8,67		-11,37	» 30,33	- 2,40		» 25,83		- 7,61	» 28,25		+ 0,19
» 12,25	+ 6,48		» 31,58		- 6,29	» 26,92	+ 0,64		Mars 3,33	+ 7,69	
» 14,25		-14,10	Août 1,58	+ 0,60		» 27,69		- 5,05	» 6,75		-12,76
» 16,33	- 9,15		» 2,67		- 3,36	» 28,83	+ 3,41		» 9,42	- 7,85	
» 17,25		-13,26	» 3,92	+ 2,05		» 30,67		- 2,08	» 9,75		- 9,96
» 18,50	- 9,89		» 5,33		- 4,79	1867			» 12,25	- 4,58	
» 19,69		-22,56	» 6,33	- 0,41		Déc. 4,33	+ 7,15		» 12,69		- 8,01
» 23,42	+ 2,51		» 7,67		- 3,74	» 7,79		- 1,35	» 13,42	- 3,41	
» 24,75		-10,19	» 8,33	- 1,99		» 9,42	+11,99		» 14,25		- 6,98
» 27,33	+ 9,28		» 10,75		- 7,19	» 14,68		- 8,65	» 14,92	- 4,25	
Avril 2,29		- 9,90	» 11,92	+ 4,29		» 18,42	+10,61		» 15,67		- 7,11
» 5,33	- 0,52		» 13,34		- 7,75	» 19,67		+ 9,07	» 17,42	- 3,55	
» 6,58		- 2,93	» 15,92	- 0,02		» 20,42	+10,83		» 19,71		-14,00
» 7,92	+ 2,19		» 17,25		- 3,06	» 22,58		+ 8,47	» 23,33	+ 2,51	
» 8,50		- 0,13	» 18,33	- 1,17		» 24,42	+10,55		» 24,31		- 2,77
» 10,33	+ 2,77		» 20,71		- 4,36	» 27,58		+ 1,12	» 25,33	+ 3,20	
» 11,67		+ 0,21	» 26,42	+ 3,24		» 28,42	+ 3,44		» 27,62		- 9,92
» 15,44	+11,15		» 28,92		- 7,76	Janv. 1,08		-17,41	Avril 2,33	+ 9,75	
» 19,92		- 0,14	» 31,58	+ 2,62		» 1,42	-14,83		» 3,25		+ 4,58

DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale	
	Maxim.	Minim.		Maxim.	Minim.		Maxim.	Minim.		Maxim.	Minim.
1867 (suite)	mm	mm	1867 (suite)	mm	mm	1867 (suite)	mm	mm	1868 (suite)	mm	mm
Avril 3,92	+ 8,04		Juillet 29,67		- 0,80	Nov. 29,42	+ 9,18		Mars 17,33	+ 7,69	
» 4,98		+ 1,61	» 30,42	- 0,09		1868			» 19,25		3,30
» 7,42	+ 6,41		Août 2,25		- 9,44	Déc. 2,29		-13,01	» 22,33	+ 6,99	
» 9,25		- 1,81	» 5,92	+ 1,06		» 4,42	- 0,60		» 24,67		- 2,93
» 10,42	+ 5,01		» 6,58		- 1,15	» 6,59		-10,27	» 26,92	+ 3,97	
» 11,67		+ 0,97	» 14,33	+ 2,86		» 7,92	- 5,76		» 27,75		+ 1,73
» 13,33	+ 7,84		» 15,75		- 3,96	» 8,58		- 7,00	» 31,33	+ 9,07	
» 15,62		- 0,80	» 19,33	+ 3,97		» 10,42	+ 0,66		Avril 1,67		+ 6,21
» 16,42	+ 1,90		» 22,67		- 1,49	» 11,25		- 1,03	» 2,42	+ 8,12	
» 20,79		- 6,90	» 24,92	+ 0,39		» 14,83	+ 6,34		» 9,25		-11,82
» 23,25	+ 4,53		» 27,50		- 2,09	» 19,25		-10,93	» 11,83	- 2,06	
» 28 62		- 8,99	» 29,42	+ 3,17		» 24,42	+ 6,06		» 12,58		- 3,07
Mai 1,33	+ 3,86		» 31,75		- 1,50	» 26,83		+ 1,26	» 15,83	+ 5,22	
» 4,75		+ 2,39	Sept. 3,33	+ 2,46		» 27,92	+ 4,32		» 20,33		- 9,29
» 7,33	+ 6,79		» 4,67		- 0,86	» 31,62		- 7,71	» 21,83	+ 7,71	
» 12,67		-11,78	» 7,92	+ 4,83		Janv. 4,17	- 4,26		» 24,73		- 1,90
» 17,92	+ 2,25		» 9,75		- 0,81	» 5,58		- 6,69	» 25,96	+ 5,18	
» 22,67		- 4,83	» 11,33	+ 1,40		» 9,92	+ 1,96		» 26,67		+ 3,84
» 25,25	+ 3,39		» 13,67		- 0,42	» 12,25		+ 0,08	» 29,46	+11,01	
» 26,83		- 4,49	» 15,42	+ 2,55		» 12,87	+ 1,86		Mai 5,67		- 1,82
» 29,33	+ 3,80		» 17,75		- 3,18	» 13,58		- 1,28	» 7,33	- 0,87	
» 30,83		+ 0,53	» 18,92	+ 2,03		» 16,92	+12,36		» 8,67		- 2,79
Juin 1,33	+ 3,75		» 20,75		+ 0,79	» 20,82		-22,28	» 10,92	- 0,48	
» 3,67		- 2,63	» 23,33	+ 5,88		» 21,75	- 2,02		» 12,67		- 2,62
» 4,92	+ 3,17		» 24,60		+ 0,28	» 23,65		-10,47	» 14,42	+ 6,65	
» 7,75		- 1,29	» 29,33	+ 9,01		» 24,92	+ 2,33		» 16,69		+ 0,05
» 11,42	+ 6,55		Octob. 1,25		+ 4,26	» 25,75		- 4,12	» 19,33	+ 4,03	
» 15,25		- 7,86	» 2,33	+ 5,82		» 28,42	+ 6,20		» 22,75		- 1,43
» 17,92	+ 3,61		» 3,92		- 6,39	» 29,29		- 0,04	» 27,92	+ 5,25	
» 20,67		- 3,13	» 6,83	+ 4,09		30,83	+11,08		Juin 1,67		- 1,17
» 22,33	+ 0,23		» 8,67		- 8,83	Févr. 1,67		+ 1,51	» 6,33	+ 5,13	
» 24,67		- 5,64	» 9,83	- 0,75		» 5,37	+14,92		» 9,67		- 0,72
» 27,33	+ 5,24		» 10,62		-10,18	» 8,71		- 2,89	» 11,92	+ 4,41	
Juillet 1,83		- 0,84	» 11,83	+ 0,13		10,47	+15,18		» 13,75		+ 1,16
» 3,42	+ 4,08		» 13,25		- 4,47	» 15,67		+ 4,56	» 16,33	+ 4,79	
» 4,75		+ 0,55	» 17,33	+ 5,81		» 17,42	+ 9,57		» 18,75		+ 1,54
» 6,42	+ 3,95		» 19,25		- 2,39	» 19,67		+ 0,86	» 20,33	+ 3,71	
» 8,67		+ 1,91	» 22,42	+ 6,58		» 21,42	+ 5,97		» 23,67		- 3,06
» 9,33	+ 3,80		» 24,25		+ 0,54	» 22,92		- 0,39	» 26,33	+ 5,19	
» 12,67		- 4,72	» 26,42	+ 8,43		» 25,42	+12,45		» 29,67		- 1,05
» 14,58	+ 0,97		» 28,25		- 6,39	Mars 1,29		- 4,96	» 30,33	+ 0,56	
» 15,71		- 5,25	» 29,75	+ 7,03		» 4,42	+10,91		Juillet 4,67		- 3,84
» 15,96	+ 1,96		Nov. 2,25		+ 1,23	» 6,29		- 5,87	» 8,25	+ 2,01	
» 16,75		- 1,76	» 4,35	+ 8,91		» 7,83	+ 0,24		» 9,67		- 0,36
» 18,25	+ 1,80		» 5,67		+ 2,53	» 8,58		-10,66	» 10 42	+ 0,35	
» 19,25		- 3,13	» 8,42	+13,79		» 9,33	- 1,14		» 11,75		- 0,76
» 22,33	- 1,31		» 16,92		-12,29	» 10,27		-10,02	» 12,33	+ 0,68	
» 23,75		- 6,83	» 22,83	+ 8,32		» 11,42	- 1,38		» 15,75		- 2,53
» 24,92	- 3,11		» 23,62		+ 5,75	» 11,92		- 5,14	» 19,33	+ 1,84	
» 25,75		- 5,61	» 25,33	+11,18		» 13,46	+11,17		» 21,75		- 0,68
» 28,42	+ 3,90		» 27,58		+ 4,63	» 15,58		+ 3,72	» 25,33	+ 2,39	

DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale	
	Maxim.	Minim.		Maxim.	Minim.		Maxim.	Minim		Maxim.	Mi im.
1868 (suite)	mm	mm	1869 (suite)	mm	mm	1869 (suite)	mm	mm	1869 (suite)	mm	mm.
Juillet 28,58		- 4,67	Déc. 13.58		- 2,81	Avril 3,33	- 1.49		Août 14,75		+ 0,57
Août 1,33	+ 2,74		» 14,50	+ 0,74		» 4,25		-10,28	» 16,83	+ 3,80	
» 4,71		- 3,59	» 16,58		- 3,27	» 6,42	+ 8,56		» 17,67		+ 1,43
» 9,33	+ 4,14		» 17,42	+ 4,48		» 9,75		+ 3,75	» 24,33	+ 4,15	
» 13,65		- 8,68	» 20,92		- 8,13	» 13,25	+11,37		» 26,75		+ 2,03
» 15,33	- 2,55		» 21,46	- 2,91		» 17,60		- 9,90	» 28,33	+ 4,01	
» 17,60		- 6,67	» 24,65		-13,86	» 21,33	+ 5,94		» 29,75		- 1,85
» 21,83	+ 1,41		» 26,92	- 1,53		» 24,59		+ 3,11	Sept. 1,42	+ 1,41	
» 22,96		- 5,84	» 27,75		- 6,16	» 25,42	+ 4,80		» 3,75		+ 0,27
» 27,42	+ 4,95		» 28,42	- 1,33		» 26,75		+ 1,80	» 5,33	+ 1,75	
» 29,67		+ 3,06	» 29,92		- 8,71	» 28,33	+ 5,63		» 6,64		- 0,02
Sept. 2,33	+ 6,44		Janv. 2,83	+ 7,93		» 30,75		- 3,14	» 7,50	+ 2,04	
» 8,67		- 0,76	» 3,75		+ 4,41	Mai 3,42	+ 2,56		» 8,75		- 0,22
» 10,33	+ 2,00		» 7,42	+10,86		» 7,71		-10,18	» 9,50	+ 2,72	
» 14,25		- 6,96	» 13,67		+ 0,59	» 9,50	0,00		» 10,67		- 6,77
» 16,42	- 2,64		» 20,42	+ 8,76		» 10,50		- 4,60	» 14,42	+ 4,70	
» 17,83		- 7,53	» 22,25		+ 0,58	» 13,25	+ 0·87		» 15,75		- 1,35
» 20,42	- 3,55		» 23,42	+ 2,35		» 15,67		- 5,92	» 17,42	+ 3,03	
» 21,59		- 9,45	» 24,58		- 0,34	» 19,33	+ 0,71		» 20,83		-12,20
» 25,92	- 1,35		» 25,42	+ 2,92		» 21,68		- 6,96	» 23,33	+10,31	
Octob. 1,58		- 8,70	» 28,37		- 7,64	» 22,92	+ 3,83		» 30,67		- 4,76
» 2,46	- 2,42		» 28,75	- 5,33		» 26,60		- 8,72	Octob. 1,42	+ 1,52	
» 3,25		- 6,85	» 29,25		- 7,98	» 27,92	- 2,37		» 2,63		- 0,92
» 6,42	+ 5,49		» 30,46	+ 1,96		» 28,83		- 4,32	» 4,42	+ 5,28	
» 9,58		+ 0,63	Févr. 1,58		- 6,70	Juin 2,33	+ 4,51		» 5,67		+ 2,88
» 13,42	+ 4,23		» 5,92	+12,38		» 4,67		+ 2,37	» 7,92	+ 8,20	
» 18,79		-12,34	» 8,92		+ 3,64	» 7,33	+ 8,08		» 9,67		+ 4,52
» 20,92	- 0,27		» 11,50	+10,83		» 13,83		- 7,07	» 12,33	+ 9,13	
» 21,67		- 2,17	» 13,25		+ 1,14	» 17,25	+ 7,81		» 17,29		- 8,87
» 26,42	+ 5,53		» 15,46	+12,71		» 20,75		- 3,38	» 17,92	- 1,43	
27,25		+ 0,18	19,62		- 2,32	23,33	+ 4,85		19,67		- 9,05
» 28,86	+11,29		» 20,42	- 0,39		» 26,75		- 1,62	» 22,92	+ 6,37	
29,92		+ 6,67	22,58		- 4,94	28,33	+ 0,46		27,71		- 6,54
Nov. 1,42	+12,20		» 26,83	+ 9,05		» 30,62		- 4,88	Nov. 1,33	+ 9,57	
» 6,87		-13,00	Mars 2,97		-18,13	Juillet 3,92	- 0,73		» 4,58		- 6,69
» 9,83	- 2,82		» 5,33	+ 6,04		» 4,75		- 2,00	» 5,83	+ 0,79	
» 10,67		- 4,20	» 6,25		- 5,05	» 7,33	+ 4,55		» 6,58		- 3,52
13,42	+ 8,16		6,92	+ 0,18		8,71		+ 3,73	8,33	+ 3,42	
» 15,25		- 0,26	» 10,97		-23,01	» 11,33	+ 6,62		» 10,75		- 0,44
» 18,42	+ 6,55		» 12,92	-10,58		» 13,67		- 0,61	» 13,42	+13,85	
» 19,58		+ 2,65	» 14,25		-14,13	» 15,33	+ 3,96		» 16,58		+ 1,58
» 21,42	+ 4,53		» 16,92	- 5,57		» 18,75		- 2,30	» 18,83	+12,02	
» 23,29		- 6,71	» 17,62		-11,39	» 20,37	- 0,34		» 23,83		-13,76
» 24,83	- 1,32		» 19,29	+ 4,00		» 21,75		- 1,45	» 26,75	+ 3,07	
» 26,58		- 6,95	» 21,62		-14,00	» 23,33	+ 0,69		» 28,71		- 4,19
» 30,42	- 0,62		» 23,92	- 4,19		» 25,67		- 4,08	» 29,42	+ 4,15	
1869			» 24,67		- 5,74	» 30,33	+ 4,42		» 30,52		-13,33
Déc. 1,25		- 1,75	» 25,92	- 3,97		Août 1,83		- 4,39	1870		
» 6,42	+ 4,14		» 28,25		-14,16	» 4,42	+ 4,04		Déc. 1,42	- 4,91	
» 8,25		- 1,17	» 29,92	- 6,00		» 10,75		- 5,01	» 2,67		- 9,56
» 10,42	+ 7,92		» 31,67		- 8,07	» 13,33	+ 2,77		» 6,42	+ 9,69	

Date	Écart avec la hauteur normale		Date	Écart avec la hauteur normale		Date	Écart avec la hauteur normale		Date	Écart avec la hauteur normale	
	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]
1870 (suite)	mm	mm	1870 (suite)	mm	mm	1870 (suite)	mm	mm	1871	mm	mm
Déc. 9,25		+ 0,07	Avril 5,42	+10,98		Août 23,46		− 4,16	Déc. [illegible]		− 0,7[illegible]
» 10,42	+ 1,54		» [illegible]		− 3,67	» 23,92	− 0,83		» [illegible]	+ [illegible]	
» 12,25		− 5,35	» 14,[illegible]	+ [illegible]		» 26,69		− 5,68	» 4,[illegible]		− 6,47
» 16,42	+ 4,67		» 19,75		− [illegible]	» 30,92	+ 1,50		» [illegible]	+ [illegible]	
» 17,25		− 5,76	» 25,33	+10,61		Sept. 3,50		− 4,68	» [illegible]		−14,40
» 17,92	+ 3,26		» 29,46		− 4,71	» 4,92	+ 3,04		» 10,42	− 1,[illegible]	
» 22,50		−17,36	» 30,92	+ 0,05		» 7,77		−11,10	» 12,67		− [illegible]
» 24,42	− 9,74		Mai 2,38		− [illegible]	» 8,92	+ 3,30		» [illegible]	+ [illegible]	
» 26,75		−15,69	» 3,25	− 6,50		» 9,71		− 0,03	» [illegible]		−14,[illegible]
» 30,33	+ 9,90		» 7,75		− [illegible]	» 11,42	+ 3,48		» 24,[illegible]	− [illegible]	
Janv. 2,25		− 5,34	» 8,33	+ 3,83		» 14,58		− 0,74	» [illegible]		−1[illegible]
» 4,92	+ 4,20		» 11,77		− [illegible]	» 17,33	+ 8,49		» [illegible]	−10,92	
» 10,58		− 5,52	» 14,92	+ 5,30		» 19,25		+ 2,77	» [illegible]		−12,97
» 11,75	+ 2,60		» 16,71		− [illegible]	» 21,33	+ 6,86		» 31,42	− [illegible]	
» 14,83		− 2,34	» 18,29	+ 8,81		» 22,67		+ 1,90	Janv. [illegible]		− [illegible]
» 17,75	+ 5,90		» 23,67		− 1,[illegible]	» 24,33	+ 8,64		» [illegible]	+ [illegible]	
» 19,75		− 1,84	» [illegible]	− 4,[illegible]		» 26,67		+ 3,22	» 8,[illegible]		−1[illegible]
» 21,92	+ 0,92		» 26,67		− 2,[illegible]	Octob. 4,33	+10,90		» 10,42	− 8,[illegible]	
» 23,58		− 2,21	» [illegible]	− [illegible]		» 9,46		−16,92	» 11,[illegible]		−1[illegible]
» 24,92	+ 0,17		» 30,75		− [illegible]	» 12,42	+ 1,45		» 14,42	− [illegible]	
» 25,58		− 2,40	Juin 4,[illegible]	− [illegible]		» 17,25		− 4,21	» 17,25		−15,11
» 26,42	+ 1,11		» 7,62		− 1,[illegible]	» 18,33	+ 3,85		» [illegible]	−11,87	
» 27,67		− 2,84	» 8,92	+ [illegible]		» 21,58		− 1,42	» [illegible]		−15,79
» 30,42	+ 6,08		» 10,[illegible]		− [illegible]	» 22,33	+ 3,98		» [illegible]	− [illegible]	
» 31,67		+ 2,09	» [illegible]	− [illegible]		» 23,83		−14,06	» [illegible]		− [illegible]
Févr. 1,42	+ 7,11		» [illegible]		− [illegible]	» 25,92	− 2,62		Févr. [illegible]	− 7,0[illegible]	
» 5,25		− 3,63	» [illegible]	+ [illegible]		» 26,71		− 8,12	» [illegible]		− [illegible]
» 6,42	+ 3,34		» [illegible]		− [illegible]	» 27,42	+ 2,11		» 7,42	− [illegible]	
» 9,29		−10,00	» [illegible]	− [illegible]		» 28,51		− 5,08	» 11,[illegible]		−1[illegible]
» 11,83	− 2,42		» 24,[illegible]		− 4,0[illegible]	» 29,67	+ 6,03		» 18,42	+10,87	
» 13,74		− 8,10	» [illegible]	− [illegible]		» 31,94		− 4,64	» 21,25		+ 1,26
» 15,83	− 2,45		» [illegible]		[illegible]	Nov. 1,92	+ 1,17		» 24,33	+12,13	
» 16,58		− 3,76	Juillet [illegible]	− [illegible]		» 2,67		− 0,70	» 28,67		+ 5,88
» 17,50	− 2,52		» [illegible]		− [illegible]	» 4,92	+ 7,45		Mars 2,42	+12,82	
» 19,71		− 6,27	» [illegible]	− [illegible]		» 10,96		−17,55	» 6,75		+ 0,60
» 20,92	− 0,47		» 11,[illegible]		− [illegible]	» 12,75	− 6,54		» 9,42	+11,83	
» 21,92		−11,98	» [illegible]	− [illegible]		» 13,60		− 9,13	» 16,72		− 9,94
» 22,92	− 1,31		» [illegible]		− [illegible]	» 14,83	− 6,30		» 17,[illegible]	+ [illegible]	
» 24,67		− 8,34	» [illegible]	− [illegible]		» 16,25		−10,88	» 20,67		− [illegible]
Mars 1,42	+ 3,52		» [illegible]		− [illegible]	» 18,42	− 3,88		» 21,92	+ 2,46	
» 3,71		− 6,88	» [illegible]	− [illegible]		» 18,83		− 7,65	» 24,67		− [illegible]
» 8,83	+ 0,40		» [illegible]		− [illegible]	» 19,42	− 5,30		» 27,42	+ [illegible]	
» 13,67		− 7,25	Août [illegible]	− [illegible]		» 20,25		− 7,14	» [illegible]		[illegible]
» 15,42	+ 4,75		» [illegible]		− [illegible]	» 21,43	− 2,83		Avril [illegible]	+ [illegible]	
» 18,25		− 0,10	» [illegible]	− [illegible]		» 21,75		− 4,86	» [illegible]		− [illegible]
» 21,33	+ 7,23		» [illegible]		− [illegible]	» 22,92	− 2,06		» [illegible]	+ [illegible]	
» 23,35		− 4,26	» [illegible]	+ [illegible]		» 23,58		− 4,72	» 9,67		− 1,77
» 24,92	− 1,02		» [illegible]		− [illegible]	» 24,42	− 0,53		» 12,33	+ 6,91	
» 26,67		− 6,49	» [illegible]	[illegible]		» 25,25		− 4,02	» 14,92		− 4,93
» 28,42	+ 1,83		» [illegible]		[illegible]	» 28,42	+ 5,87		» 16,83	+ 1,16	
» 29,67		− 2,68	» [illegible]	+ [illegible]					» 19,75		− 7,13

DATE		Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE		Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE		Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE		Écarts extrêmes avec la hauteur normale	
		Maxim.	Minim.			Maxim.	Minim.			Maxim.	Minim.			Maxim.	Minim.
1871 (suite)	mm	mm	mm	1871 (suite)	mm	mm	mm	1872 (suite)	mm	mm	mm	1872 (suite)	mm	mm	mm
Avril	22,42	+ 4,83		Août	15,67		- 2,95	Déc.	22,67		- 6,88	Mai	10,92	- 0,98	
»	23,50		- 1,93	»	20,42	+ 3,75		»	25,25	+ 7,31		»	12,58		- 4,52
»	26,33	+ 2,44		»	23,67		+ 0,10	»	28,92		- 5,41	»	15,25	+ 1,38	
»	27,58		+ 0,42	»	27,92	+ 6,14		»	31,92	+ 4,41		»	17,83		- 9,47
»	28,42	+ 3,34		»	29,75		+ 2,80	Janv.	5,58		- 6,00	»	20,92	- 2,57	
»	29,67		- 3,49	Sept.	1,33	+ 5,04		»	6,42	- 1,73		»	21,50		- 5,06
Mai	2,33	+ 5,93		»	4,67		+ 0,05	»	9,50		-14,38	»	23,42	+ 0,72	
»	3,75		- 0,83	»	5,92	+ 3,06		»	13,42	+ 5,47		»	24,58		- 4,32
»	6,25	+ 4,44		»	8,67		- 3,98	»	19,75		-17,45	»	26,25	+ 5,49	
»	7,67		+ 2,62	»	16,42	+ 2,91		»	21,83	- 4,19		»	31,67		- 0,77
»	8,25	+ 3,95		»	21,67		- 7,61	»	24,58		-18,18	Juin	1,83	+ 2,24	
»	10,67		- 1,78	»	22,92	+ 0,67		»	29,42	+ 3,21		»	3,25		- 4,55
»	11,25	- 0,07		»	26,33		-11,98	»	30,58		+ 0,20	»	5,92	+ 1,86	
»	14,75		-10,74	»	30,92	- 0,35		Févr.	1,42	+ 4,59		»	7,50		- 2,88
»	16,92	- 4,56		Octob.	1,75		- 9,65	»	2,33		- 1,27	»	8,33	+ 0,82	
»	17,67		- 7,23	»	2,92	- 6,92		»	7,42	+ 4,12		»	10,58		- 4,00
»	20,33	+ 6,89		»	3 67		-10,18	»	15,67		- 8,82	»	11,33	+ 0,17	
»	24,75		- 1,21	»	6,42	+ 3,53		»	18,42	+ 4,19		»	13,67		- 1,74
»	26,33	+ 2,60		»	7,67		+ 0,05	»	19,67		+ 2,30	»	16,33	+ 6,61	
»	28,25		- 3,29	»	10,83	+ 7,71		»	22,42	+ 6,01		»	19,67		- 2,79
»	29,33	+ 2,31		»	12,25		+ 1,91	»	26,75		- 7,70	»	22,25	+ 2,68	
Juin	4,25		- 8,24	»	13,42	+ 7,77		»	29,42	+ 5,33		»	25,67		- 3,12
»	6,92	- 0,84		»	15,67		+ 1,24	Mars	1,67		+ 3,30	»	27,33	+ 3,94	
»	7,67		- 4,70	»	17,42	+ 4,55		»	4,42	+10,05		»	30,62		- 2,20
»	9,92	+ 0,03		»	19,75		- 1,93	»	7,58		- 7,85	Juillet	3,33	+ 2,37	
»	11,67		- 2,08	»	22,42	+ 8,49		»	11,92	+ 2,02		»	7,67		- 4,82
»	14,33	+ 1,04		»	24,58		+ 0,30	»	14,75		- 9,52	»	7,92	- 2,27	
»	17,25		- 6,16	»	25,92	+ 3,06		»	17,33	+ 5,19		»	8,25		- 5,01
»	18,42	- 2,02		»	30,58		- 3,75	»	19,67		- 4,79	»	12,92	+ 1,85	
»	18,92		- 4,28	»	31,50	- 2,41		»	20,42	- 1,97		»	15,75		- 1,60
»	19,92	- 0,10		Nov.	1,92		- 6,01	»	22,50		- 8,82	»	16,92	- 0,56	
»	20,50		- 3,70	»	5,92	+ 0,74		»	23,33	- 3,43		»	17,58		- 2,19
»	22,33	+ 0,65		»	8,25		-11,05	»	24,92		-10,96	»	21,33	+ 2,36	
»	25,67		- 4,68	»	10,83	- 2,70		»	28,33	+ 2,29		»	23,71		- 3,61
»	26,92	+ 3,25		»	11,92		-12,47	»	30,58		-10,71	»	28,25	+ 1,20	
»	29,75		- 2,69	»	14,83	+ 5,11		»	31,92	+ 1,03		»	30,58		- 6,60
Juillet	1,33	- 0,09		»	17,75		- 7,89	Avril	2,58		- 6,43	»	31,92	- 3,93	
»	2,75		- 5,89	»	20,33	+ 5,37		»	8,42	+10,37		Août	1,75		- 6,97
»	6,37	+ 7,22		»	21,67		+ 0,30	»	9,58		+ 4,05	»	4,92	+ 0,11	
»	11,33		- 5,91	»	23,33	+ 2,27		»	10,25	+ 6,55		»	7,42		- 8,28
»	16,37	+ 3,54		»	26,58		- 6,18	»	18,25		- 6,90	»	9,92	+ 1,95	
»	20,25		- 4,55	»	27,42	- 4,02		»	19,83	- 4,83		»	10,83		+ 0,06
»	21,25	- 0,42		»	29,67		-10,40	»	21,25		-15,05	»	12,33	+ 2,34	
»	22,75		- 4,74	1872				»	26,33	+ 4,39		»	20,67		- 2,46
»	24,33	- 2,36		Déc.	2,42	- 0,06		»	27,75		- 2,18	»	25,00	+ 2,54	
»	25,75		- 6,57	»	4,67		- 2,93	»	29,58	+ 6,21		»	27,25		- 1,82
»	28,92	+ 3,55		»	6,42	+ 1,75		»	30,50		+ 2,16	»	28,92	+ 3,03	
»	29,92		- 3,88	»	7,25		- 2,36	Mai	3,42	+ 4,79		»	31,25		- 3,41
»	31,92	+ 2,89		»	9,37	+ 7,15		»	5,50		- 4,53	Sept.	2,33	+ 1,59	
Août	3,67		- 3,35	»	10,67		+ 4,63	»	7,25	- 0,71		»	4,75		- 1,79
»	6,42	+ 4,93		»	13,42	+11,32		»	8,67		- 2,78	»	13,33	+ 7,23	

DATE	Maxim.	Minim.
1872 (suite)	mm	mm
Sept. 20,58		− 6,55
» 22,92	− 1,36	
» 24,92		− 5,66
» 27,33	+ 8,07	
Octob. 3,67		− 5,59
» 7,42	+ 4,90	
» 11,67		− 5,82
» 13,42	− 1,90	
» 14,83		− 6,72
» 15,42	− 1,54	
» 17,25		− 9,44
» 18,92	− 3,50	
» 19,83		− 8,41
» 20,83	− 5,58	
» 22,75		− 9,17
» 23,92	− 5,30	
» 25,58		−10,65
» 27,42	− 1,95	
» [illegible]		− 5,68
» 30,42	+ 6,81	
Nov. 2,67		− 5,50
» 7,92	+ 9,83	
» 12,67		− 9,33
» 17,42	+ 0,57	
» 19,25		− 8,22
» 21,75	+ 1,44	
» 24,58		− 6,57
» 27,42	+ 4,84	
» 30,92		−17,19
1873		
Déc. 1,92	−10,96	
» 2,83		−16,65
» 3,42	− 9,20	
» 4,25		−14,81
» 5,92	+ 0,79	
» 7,50		− 8,40
» 8,42	− 0,90	
» 10,83		−20,11
» 13,42	+ 3,32	
» 14,67		− 7,15
» 16,42	− 0,79	
» 19,67		− 5,69
» 22,42	+ 2,56	
» 25,50		−10,38
» 27,42	+ 3,73	
» 28,58		− 2,04
» 30,92	+ 3,77	
» 31,83		− 0,07
Janv. 1,42	+ 3,00	
» [illegible]		[illegible]
» 4,42	+ [illegible]	

DATE	ÉCARTS EXTRÊMES avec la hauteur normale — Maxim.	Minim.
1873 (suite)	mm	mm
Janv. 5,33		+ 3,10
» 6,42	+ 7,61	
» 8,92		+ 2,71
» 14,42	+10,38	
» 20,70		−26,28
» 23,83	− 5,95	
» 24,58		−14,00
» 27,42	− 1,57	
» 28,25		− 5,27
» 29,83	− 0,23	
Févr. 2,67		− 7,65
» 5,33	+ 2,03	
» 7,25		−10,73
» 9,92	− 1,43	
» 12,67		− 8,57
» 19,42	+16,67	
» 23,25		− 0,87
» 24,42	+ 1,53	
» 27,25		−13,84
» 27,92	− 8,13	
» 28,50		−12,18
Mars 1,25	− 4,12	
» 2,25		−12,42
» 3,42	+ 1,43	
» 5,58		− 2,25
» 6,83	+ 0,86	
» 7,75		− 4,40
» 9,50	+ 0,80	
» 13,67		−14,84
» 16,83	− 0,70	
» 19,67		−10,51
» 25,33	+ 4,05	
» 27,67		+ 0,60
» 30,33	+ 3,94	
Avril 1,67		− 0,64
» 3,92	+ 6,38	
» 7,75		− 8,73
» 9,33	+ 1,79	
» 10,67		− 3,36
» 14,33	+ 1,37	
» 17,25		−10,42
» 21,33	+ 0,50	
» 23,50		− 9,63
» 30,83	+ 7,23	
Mai 3,67		− 6,26
» 4,92	− 1,69	
» 6,67		− 5,40
» 11,33	+ 8,18	
» 13,67		− 1,02
» 14,25	+ 0,29	
» [illegible]		[illegible]

DATE	Maxim.	Minim.
1873 (suite)	mm	mm
Mai 25,25	+ 4,95	
» 26,92		[illegible]
» 29,83	+ [illegible]	
Juin 2,75		[illegible]
» 3,50	+ [illegible]	
» 4,75		[illegible]
» 5,42	− [illegible]	
» 6,75		[illegible]
» 9,33	+ [illegible]	
» 12,75		[illegible]
» 16,33	+ [illegible]	
» 17,25		[illegible]
» 21,83	+ [illegible]	
» 23,58		[illegible]
» 27,25	+ [illegible]	
» 30,50		[illegible]
Juill. 2,33	+ [illegible]	
» 4,67		[illegible]
» 8,92	+ [illegible]	
» 14,75		[illegible]
» 17,33	+ [illegible]	
» 26,75		[illegible]
» 31,33	+ [illegible]	
Août 1,75		[illegible]
» 3,33	+ [illegible]	
» 5,75		[illegible]
» 7,42	+ [illegible]	
» 9,67		[illegible]
» 12,92	+ [illegible]	
» 16,75		[illegible]
» 17,33	+ [illegible]	
» 18,75		[illegible]
» 22,33	+ [illegible]	
» [illegible]		[illegible]
» 27,42	+ [illegible]	
» 28,42		[illegible]
» 31,92	+ [illegible]	
Sept. 2,25		[illegible]
» 3,92	+ [illegible]	
» 6,70		[illegible]
» 10,92	+ [illegible]	
» 14,50		[illegible]
» 20,33	+ [illegible]	
» 24,67		+ [illegible]
» 25,33	+ [illegible]	
» 28,67		[illegible]
Octob. 2,33	+ [illegible]	
» 4,67		+ [illegible]
» 6,33	+ [illegible]	
» [illegible]		[illegible]
» 14,42	+ [illegible]	

DATE	Maxim.	Minim.
1873 (suite)	mm	mm
Octob. 16,67		[illegible]
» [illegible]	[illegible]	
» [illegible]		[illegible]
» [illegible]	[illegible]	
» [illegible]		[illegible]
» [illegible]	− 4,77	
Nov. [illegible]		[illegible]
» [illegible]	[illegible]	
» [illegible]		[illegible]
» [illegible]	[illegible]	
» [illegible]		[illegible]
» [illegible]	+ [illegible]	
» [illegible]		[illegible]
» [illegible]	[illegible]	
» [illegible]		[illegible]
» [illegible]	[illegible]	
» 22,67		[illegible]
» 25,83	+ 6,83	
» 27,75		[illegible]
» 28,83	+ 5,77	
» 30,50		[illegible]
1874		
Déc 4,42	+13,28	
» [illegible]		[illegible]
» [illegible]	[illegible]	
» 10,25		[illegible]
» [illegible]	[illegible]	
» 15,58		[illegible]
» 16,42	+ 9,45	
» 19,83		[illegible]
» 24,42	+ 7,82	
» 27,92		[illegible]
» [illegible]	[illegible]	
» [illegible]		[illegible]
Janv. [illegible]	[illegible]	
» [illegible]		[illegible]
» [illegible]	[illegible]	
» [illegible]		[illegible]
» 14,42	+ 5,14	
» 17,33		[illegible]
» 23,42	+10,08	
» [illegible]		[illegible]
» 26,42	+10,32	
» 30,58		+ [illegible]
Févr. [illegible]	[illegible]	
» [illegible]		[illegible]
» [illegible]	[illegible]	
» [illegible]		[illegible]
» [illegible]	[illegible]	
» [illegible]		[illegible]
» [illegible]	[illegible]	

DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale	
	Maxim.	Minim.		Maxim.	Minim.		Maxim.	Minim.		Maxim.	Minim.
1874 (suite)	mm	mm	1874 (suite)	mm	mm	1874 (suite)	mm	mm	1875 (suite)	mm	mm
Févr. 22,58		- 2,00	Juillet 22,25	+ 0,35		Nov. 19,92		- 7,96	Mars 21,67		- 2,08
» 24,42	+ 1,93		23,25		- 6,39	» 22,42	+ 0,30		» 26,33	+10,79	
» 27,25		- 9,16	26,33	- 1,94		» 23,58		- 1,42	» 28,58		+ 0,55
Mars 6,42	+11,09		29,58		- 8,11	» 24,92	+ 1,44		Avril 1,33	+ 7,89	
» 10,25		- 8,66	31,33	- 0,21		1875			» 7,67		- 8,89
» 14,42	+13,54		Août 3,67		- 3,40	Déc. 1,33		-15,58	» 9,92	- 0,78	
» 19,67		+ 2,66	» 6,92	+ 0,32		» 3,92	- 1,64		» 10,33		- 4,67
» 22,25	+10,45		» 8,67		- 2,97	» 4,92		- 3,93	» 11,42	- 3,94	
» 25,67		+ 1,99	» 9,83	+ 1,85		» 8,25	+ 6,77		» 12,83		- 5,42
» 27,42	+ 9,74		» 10,83		- 4,18	» 9,42		-14,34	» 16,33	- 6,14	
» 31,67		+ 6,15	» 12,25	- 0,13		» 10,92	- 7,37		» 18,67		+ 3,09
Avril 1,42	+ 9,01		» 14,58		- 6,64	» 12,58		-20,16	» 20,33	- 6,24	
» 3,67		- 7,30	» 15,92	+ 3,97		» 13,83	- 6,10		» 22,67		- 2,14
» 4,42	- 1,31		» 17,58		+ 1,81	» 16,67		-18,31	» 24,33	- 4,90	
» 5,33		- 6,18	» 18,92	+ 4,08		» 18,83	- 0,24		Mai 1,58		- 0,41
» 7,92	+ 1,51		» 27,67		- 2,36	» 21,50		-17,46	» 1,92	- 2,87	
» 11,92		-10,11	Sept. 1,25	+ 3,07		» 24,25	- 0,46		» 3,67		- 1,25
» 13,42	- 3,78		» 3,75		- 0,98	» 26,25		- 7,90	» 4,42	+ 3,02	
» 14,58		-14,16	» 4,42	+ 3,70		» 28,83	+ 2,08		» 6,75		+ 0,44
» 19,33	+ 6,02		» 9,67		- 2,00	» 30,25		- 2,20	» 8,83	+ 4,24	
» 21,75		+ 3,08	» 11,33	+ 2,90		Janv. 2,83	+ 7,09		» 9,75		- 0,78
» 23,33	+ 6,63		» 12,83		- 2,40	» 6,58		- 0,32	» 12,33	+ 3,79	
» 28,67		+ 1,19	» 14,92	+ 4,44		» 8,42	- 3,74		» 15,58		- 3,40
» 29,33	+ 2,80		» 17,67		- 1,32	» 10,58		+ 0,92	» 21,21	- 1,46	
Mai 3,67		- 8,83	» 18,92	+ 1,71		» 14,83	+ 7,77		» 21,67		- 0,32
» 5,92	- 1,71		» 20,75		- 2,66	» 17,83		- 4,78	» 24,33	+ 7,31	
» 9,67		- 8,78	» 22,92	+ 2,04		» 19,42	+ 8,70		» 30,58		- 9,19
» 14,92	+ 7,80		» 23,67		+ 0,36	» 22,25		-10,48	Juin 1,33	+ 0,64	
» 15,83		+ 1,24	» 25,33	+ 7,19		» 23,25	- 3,08		» 2,67		- 2,16
» 16,92	+ 3,31		Octob. 1,67		- 5,70	» 25,58		- 4,67	» 8,31	+ 7,94	
» 18,75		- 1,89	» 2,33	- 1,92		» 29,42	+11,10		» 9,75		- 2,29
» 20,33	+ 4,16		» 3,25		- 8,35	» 30,58		+ 4,38	» 12,25	+ 3,76	
» 23,67		- 8,36	» 3,92	- 3,23		Févr. 1,42	+ 8,96		» 16,75		- 0,54
Juin 1,33	+ 7,53		» 4,75		- 7,18	» 4,25		- 4,33	» 18,92	+ 2,21	
» 2,67		+ 3,88	» 6,42	+ 3,30		» 6,33	+ 3,43		» 21,75		- 3,49
» 4,33	+ 8,63		» 7,67		- 3,02	» 10,25		- 4,88	» 23,92	+ 2,84	
» 7,67		- 0,16	» 11,33	+ 7,09		» 12,33	+ 4,19		» 28,75		- 2,46
» 8,83	+ 6,22		» 15,92		- 6,48	» 13,25		- 0,32	» 30,33	+ 0,06	
» 14,67		- 1,36	» 18,33	+ 6,60		» 16,50	+ 3,09		Juillet 2,67		- 4,30
» 18,25	+ 3,43		» 23,25		- 6,23	» 19,67		- 5,10	» 6,50	+ 3,76	
» 22,25		- 9,35	» 26,33	+10,73		» 21,92	- 1,83		» 10,25		- 3,25
» 23,25	+ 2,01		» 29,67		- 3,16	» 24,58		-11,92	» 13,33	+ 4,21	
» 24,58		- 1,41	Nov. 1,42	+ 6,53		» 25,92	- 8,93		» 17,58		- 7,38
» 25,25	+ 2,41		2,67		+ 5,66	» 27,33		-12,97	» 20,92	- 0,52	
» 28,25		- 7,64	» 7,33	+11,35		» 28,58	- 8,68		» 23,25		- 7,02
Juillet 1,25	+ 5,56		» 12,58		- 9,06	Mars 2,58		-11,19	» 27,33	+ 4,83	
» 7,67		- 0,53	» 13,42	- 5,93		» 8,33	+11,31		» 31,67		- 2,21
» 9,33	+ 4,17		» 14,50		- 9,02	» 10,67		- 2,71	Août 2,33	+ 1,36	
» 12,67		- 0,90	» 15,83	- 0,83		» 16,33	+ 6,07		» 5,25		-10,21
» 16,92	+ 2,02		» 17,50		- 7,23	» 17,75		+ 2,17	» 8,33	+ 1,24	
» 20,67		- 2,00	» 18,33	+ 2,65		» 18,92	+ 3,78		» 9,75		- 1,48

DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale		DATE	Écarts extrêmes avec la hauteur normale	
	Maxim.	Minim.		Maxim.	Minim.		Maxim.	Minim.		Maxim.	Minim.
1875 (suite)	mm	mm	1875 (suite)	mm	mm	1875 (suite)	mm	mm	1875 (suite)	mm	mm
Août 11,33	+ 1,75		Sept 12.92	+ 3,90		Octob. 18,33	- 2,30		Nov. 8,92	- 4,10	
» 11,83		- 2,02	» 14,75		- 1,96	» 20,58		- 6,61	» 9,58		- 8,83
» 16,42	+ 5,81		» 17,33	+ 4,27		» 21,42	- 3,21		» 9,92	- 7,11	
» 19,75		+ 1,68	» 21,75		- 0,49	» 23,92		-12,48	» 11,25		-12,44
» 21,33	+ 5,75		» 25,92	+ 4,50		» 25,92	+ 2,72		» 13,33	+ 2,98	
» 24,67		- 1,02	» 29,33		- 4,37	» 27,92		- 4,52	» 14,58		- 2,09
» 26,42	+ 3,69		» 30.92	+ 3,00		» 29,92	- 1,39		» 17,83	+ 8,42	
» 29,58		- 2,30	Octob. 2,58		+ 0,81	Nov. 1,25		- 4,61	» 21,58		- 8,13
Sept. 1,33	+ 4,58		» 7,42	+10,51		» 3,42	+ 1,66		» 23,42	- 0,60	
» 4,67		+ 2,01	» 9,67		- 1,37	» 6,83		- 8,10	» 25,58		- 5,78
» 6,42	+ 4,65		» 10,42	- 0,24		» 7,50	- 3,89		» 27,67	- 1,10	
» 10,75		- 1,85	» 14,25		-26,17	» 8,25		-13,00	» 30.67		-10,68

L'on peut tirer de ces tableaux les conclusions suivantes :

1° Il arrive fréquemment, et dans tous les mois, qu'une oscillation accidentelle soit comprise en entier, soit au-dessous de la hauteur normale, soit au-dessus; dans le premier cas, le maximum relatif donnant le point culminant de cette oscillation ne s'est pas élevé au-dessus de la hauteur normale; dans le second cas, le minimum relatif donnant le point le plus bas de l'oscillation ne s'est pas abaissé au-dessous de cette hauteur. Il n'est pas rare non plus, et cela dans tous les mois, de trouver non pas seulement un seul maximum, mais plusieurs maximas consécutifs avec un signe négatif, et de même il y a un grand nombre de cas où plusieurs minimas consécutifs ont le signe positif; au mois de septembre 1865, si remarquable par la constance du beau temps qui a duré tout le mois, les trois minimas relatifs sont tous au-dessus de la hauteur normale.

2° On peut constater, et cela dans tous les mois, une très-grande inégalité dans la durée des oscillations accidentelles, tout comme dans leur amplitude; la plus longue durée d'une oscillation comprise entre un minimum relatif et un maximum relatif, pour une période de hausse, ou entre un maximum relatif et un minimum relatif, pour une période de baisse, est de dix jours environ, tandis que dans un assez grand nombre

de cas la durée d'une période de hausse, ou d'une période de baisse, est réduite à un petit nombre d'heures, et cependant il n'est pas rare de trouver un assez grand nombre de millimètres pour l'amplitude d'une oscillation accomplie dans un si court intervalle. Ce que l'on peut constater également, c'est que, dans les mouvements très-prononcés soit en hausse, soit en baisse, il se produit fréquemment une oscillation de courte durée, et en sens inverse, qui interrompt le mouvement général. Ainsi, le mouvement général de hausse est interrompu par une courte phase de baisse, après laquelle le mouvement de hausse reprend; de même aussi, la baisse est interrompue par un mouvement de hausse de courte durée, pendant lequel le baromètre remonte de plusieurs millimètres, pour baisser ensuite, et atteindre un niveau plus bas que le minimum relatif précédent. Doit-on attribuer ces accidents qui se produisent dans les mouvements généraux de l'atmosphère, en partie du moins, à l'influence du relief continental? Il serait difficile de supposer que cette influence fût absolument insensible, surtout pour une station se trouvant comme Genève dans le voisinage presque immédiat de la partie la plus saillante du relief, et séparée par la barrière du Jura des plaines formant la partie occidentale du continent sous ce parallèle. Cette influence est peut-être moindre dans les stations du nord-ouest de l'Europe, plus éloignées du massif central, et situées dans une région dans laquelle le relief est moins accidenté; c'est pourquoi il y aurait, à ce qu'il me semble, un grand intérêt qu'un travail analogue à celui que j'ai fait pour Genève fût exécuté dans d'autres stations. L'on pourrait comparer ainsi les maximas et les minimas relatifs des oscillations correspondantes, au point de vue de la date à laquelle ils se produisent dans les différentes stations, en ayant égard à la différence de l'heure pour les différents méridiens, et au point de vue de leur amplitude; dans la comparaison de l'amplitude il faudrait avoir égard à l'altitude de la station, ainsi, à Genève, la pression totale est réduite à 0,956 de ce qu'elle serait au niveau de la mer, et l'amplitude des oscillations est réduite pour cette cause dans le même rapport.

3° Si l'on résume mois par mois les résultats principaux des variations accidentelles du baromètre, on trouvera dans le tableau ci-dessous le nombre total de maximas et de minimas relatifs pour chaque mois pendant les 15 dernières années, et la valeur moyenne de l'écart d'un maximum relatif et d'un minimum relatif avec la hauteur normale, la colonne suivante donnant l'amplitude moyenne d'une oscillation. J'indique de même le nombre total de jours de hausse, ou de baisse, du baromètre, pour chaque mois pendant les 15 années, et la durée moyenne d'une phase de hausse, ou de baisse; enfin la variation moyenne, dans un sens ou dans l'autre, dans 24 heures.

	Nombre total en 15 ans	Écart moyen	Nombre total	Écart moyen	Amplitude	Nombre total		Durée moyenne		Variation moyenne dans 24 heures
						—	—	—	—	
			92			236,15	230,21	2,34		
			96			218,38	246,19			
			86			201,51	222,20			
			98			227,14	230,07			
			84			231,78	224,33			
			89			218,87	243,16	2,48		
			88			219,85	239,43	2,30	2,72	
			87			230,95	240,48	2,84		
			87			226,74	228,39	2,67		
			77			216,98	221,07			
			98			214,09	264,08			
			99			227,08	221,32			
			6			14,81	16,17	2,48	2,61	

L'on peut signaler dans ce tableau quelques irrégularités, qui sont dues à ce que la série des observations n'est pas assez longue, et qui disparaîtraient dans une série plus longue; ainsi l'on trouve pour quelques mois une différence de deux, ou de trois unités, entre la somme des maximas et celle des minimas, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, bien que la somme totale des maximas et des minimas pendant les 15 années soit la même, soit de 1081. Cela tient à ce que, dans un nombre restreint d'années, il peut arriver plus souvent que tel mois commence

et finisse par un maximum, que par un minimum, ou vice versâ; au bout d'un nombre plus considérable d'années il s'établirait une compensation qui rétablirait l'égalité entre le nombre des maximas et celui des minimas. Pour quelques mois, la valeur moyenne et positive de l'écart, pour un maximum, dépasse notablement la valeur négative de l'écart pour un minimum, ce qui tient à ce que la hauteur moyenne du baromètre pour ce mois pendant les 15 dernières années a été sensiblement supérieure à la hauteur normale déduite d'une série de 40 années; la différence peut s'élever, comme nous l'avons vu, à deux millimètres. Mais, dans la moyenne des 12 mois, la valeur moyenne — $4^{mm},47$ d'un écart pour un minimum est plus grande que celle de l'écart positif $+3^{mm},26$, pour un maximum, dans le rapport de 1,31 à 1; ce rapport est le même que celui donné précédemment pour les oscillations extrêmes.

Il y a dans les mois d'été un moins grand nombre d'oscillations que dans les mois d'hiver, mais la différence est très-peu considérable; du mois d'avril à celui de septembre inclusivement, le nombre des maximas et des minimas, et par suite celui des oscillations dans chaque sens est de 5,7, tandis qu'il est de 6,3 du mois d'octobre au mois de mars inclusivement, le nombre moyen étant de 6. La durée moyenne d'une phase de hausse est en général un peu plus courte que celle d'une phase de baisse, mais avec une très-faible différence; du mois d'avril à celui de septembre inclusivement, la durée moyenne d'une phase de hausse est de $2^j,60$, et celle d'une phase de baisse de $2^j,73$; du mois d'octobre à celui de mars inclusivement, ces durées sont respectivement de $2^j,36$ et de $2^j,49$.

La dernière colonne de ce tableau donne pour chaque mois la variation moyenne du baromètre dans 24 heures, et cette variation peut s'appliquer aussi bien à un mouvement en hausse qu'à un mouvement en baisse, puisque l'on pouvait négliger la très-petite inégalité dans la durée des deux phases, et diviser l'amplitude moyenne d'une oscillation par la durée moyenne. Si les oscillations du baromètre, lorsqu'elles sont bien prononcées par leur durée et par leur amplitude, sont en général accom-

pagnées d'un changement correspondant dans le temps, il n'en est pas de même pour celles qui ne sont que de courte durée, au-dessous de la durée moyenne, et dont l'amplitude n'atteint pas la valeur moyenne. La variation du baromètre d'un jour à l'autre ne saurait donc être regardée comme un indice un peu probable de changement de temps, à moins que le mouvement ne continue dans le même sens pendant plus de deux jours, et que la hausse ou la baisse dans 24 heures atteigne les chiffres donnés pour chaque mois, et qui ne peuvent naturellement s'appliquer qu'à Genève.

4° Si l'on compare les différentes années de cette série entre elles, on trouve des différences assez grandes de l'une à l'autre, indiquées dans le tableau suivant :

Année	Nombre total des oscillations de hausse	Valeur moy. d'une oscillation de hausse	Nombre total des oscillations de baisse	Valeur moy. d'une oscillation de baisse	Amplitude moyenne	Nombre de jours de hausse	Nombre de jours de baisse	Durée moyenne d'une période de hausse	Durée moyenne d'une période de baisse
		mm		mm	mm	j	j	j	j
1861	65	+ 3,83	65	− 4,77	8,60	175,97	185,97	2,75	2,86
1862	63	+ 3,46	62	− 4,49	7,95	186,49	180,68	2,96	2,91
1863	67	+ 4,49	67	− 3,86	8,35	180,09	180,91	2,69	2,70
1864	77	+ 2,87	77	− 4,41	7,28	197,62	201,38	2,18	2,62
1865	72	+ 2,54	73	− 5,54	8,08	177,12	187,36	2,46	2,57
1866	73	+ 3,52	73	− 4,82	8,34	177,87	188,90	2,44	2,59
1867	84	+ 3,54	83	− 3,71	7,25	182,24	180,51	2,18	2,17
1868	73	+ 3,96	73	− 3,64	7,60	183,79	182,21	2,52	2,50
1869	76	+ 3,57	77	− 4,50	8,07	176,66	188,44	2,32	2,45
1870	78	+ 2,54	77	− 5,20	7,74	179,87	183,08	2,31	2,38
1871	72	+ 2,27	73	− 5,20	7,47	179,35	186,90	2,46	2,56
1872	69	+ 2,30	69	− 5,50	7,80	177,60	189,65	2,57	2,75
1873	72	+ 2,29	72	− 5,54	7,83	183,94	180,64	2,55	2,51
1874	68	+ 4,74	67	− 2,71	7,45	158,92	200,50	2,34	2,99
1875	72	+ 2,62	73	− 5,19	7,81	177,11	193,64	2,46	2,65

Dans l'année 1867, le nombre des oscillations a été notablement plus grand que dans l'année 1862; si les écarts en baisse sont en général d'une quantité plus forte au-dessous de la hauteur normale, que les écarts en hausse le sont au-dessus, l'on trouve le rapport inverse en 1863 et 1874. De même aussi, si la durée totale de la baisse du baromètre est

plus longue que celle de la hausse en moyenne, et même d'une quantité considérable, en 1864 et 1874, il se trouve quelques années où la différence est en sens inverse, mais d'une petite quantité.

ÉTAT HYGROMÉTRIQUE DE L'AIR

§ 11. *Variation diurne de la tension de la vapeur et de la fraction de saturation.*

Les tableaux suivants renferment les résultats des observations psychrométriques sous une forme analogue à celle sous laquelle les observations de la température et de la pression avaient été présentées. Pour la tension de la vapeur, je donne, pour les 15 dernières années, les moyennes mensuelles de la tension observée aux différentes heures, sauf pour minuit, 1^h et 16^h, heures auxquelles l'observation directe n'est pas faite. Au-dessous se trouvent les moyennes pour les 15 années, avec les valeurs de la tension obtenues par les formules d'interpolation pour les trois heures de la nuit; je donne ensuite la moyenne des 12 années 1849-60, d'après les observations publiées dans le *Climat de Genève*, enfin la moyenne générale des 27 années. Les constantes de la formule périodique, calculées d'après la moyenne des 27 années, sont également indiquées au-dessous de chaque mois, de même que la tension calculée pour chaque heure d'après ces constantes, et la différence avec la tension observée. Les deux dernières colonnes renferment le minimum absolu, et le maximum absolu de la tension, observés dans chaque mois.

Pour la fraction de saturation, qui est donnée dans ces tableaux en millièmes, avec suppression du zéro et de la virgule, le calcul par interpolation de la fraction correspondant aux heures de minuit, 1^h et 16^h, auxquelles l'observation directe n'est pas faite, a été exécuté séparément pour chaque mois de chaque année. Les tableaux sont du reste parfaitement semblables, sauf que, pour le maximum de la fraction, qui est 1000, le nombre de fois où la saturation a été atteinte dans le mois est indiqué dans une colonne suivante.

Tension de la vapeur

Janvier

	Minuit	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Midi	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Minimum absolu	Maximum absolu
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1861	3,61	3,73	3,71	3,64	[illegible]	3,49				3,52	3,32	3,47	2,03	7,21
1862	4,50	4,55	4,57	4,52	4,40	4,32				4,19	4,20	4,35	2,08	8,44
1863	4,69	4,69	4,68	4,65	4,64	4,62				4,42	4,39	4,45	3,16	6,49
1864	[illegible]	3,55	3,58	[illegible]	3,41	3,37				3,20	3,16	3,39	1,29	6,18
1865	4,71	4,63	4,64	4,65	4,63	4,60				4,48	4,47	4,60	2,68	8,48
1866	5,15	5,25	5,23	5,14	4,96	4,79				4,70	4,55	4,84	2,87	6,79
1867	4,50	4,44	4,45	4,44	4,35	4,36				4,26	4,17	4,37	1,32	7,25
1868	3,74	3,77	3,71	3,76	3,72	3,74				3,59	3,50	3,66	1,68	6,34
1869	4,34	4,36	4,33	4,34	4,34	4,13				4,00	3,92	4,14	1,72	7,28
1870	3,97	4,01	4,05	3,98	3,89	3,84				3,85	3,76	3,81	1,90	7,01
1871	3,45	3,48	3,34	3,33	3,25	3,20				3,11	3,12	3,23	1,90	5,57
1872	4,65	4,66	4,69	4,62	4,51	4,44				4,16	4,21	4,52	2,36	7,03
1873	4,69	4,72	4,80	4,70	4,66	4,60				4,41	4,24	4,45	2,93	6,77
1874	4,19	4,32	4,14	4,17	4,08	4,02				3,81	3,81	4,05	2,09	6,14
1875	4,78	4,65	4,75	4,72	4,71	4,68				4,52	4,53	4,74	2,02	7,74
Moy. de 1861-75	4,30	4,33	4,31	4,28	4,20	4,14	4,09	4,07	4,02	3,98	3,96	4,14	2,15	6,98
» de 1849-60	4,24	4,30	4,34	4,28	4,23	4,15	4,11	4,06	4,00	3,98	3,96	4,10	2,24	6,90
» de 1849-75	4,272	4,316	4,323	4,282	4,218	4,145	4,100	4,064	4,012	3,981	3,958	4,121	2,18	6,95
Formule	4,264	4,328	4,317	4,279	4,221	4,144	4,092	4,068	4,022	3,961	3,979	4,112		
Différence	-0,008	+0,012	-0,006	-0,003	+0,003	-0,001	-0,008	+0,004	+0,010	-0,020	+0,021	-0,009		

F = 4,149; x sin X = + 0,008; x cos X = + 0,155; y sin Y = + 0,029; y cos Y = − 0,040; z sin Z = + 0,020; z cos Z = − 0,004

Février

	Minuit	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Midi	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Minimum absolu	Maximum absolu
1861	5,17	5,16	5,13	5,20	5,17	4,95				4,68	4,68	4,90	2,48	7,88
1862	4,76	4,81	4,82	4,88	4,73	4,64				4,31	4,32	4,58	1,60	7,56
1863	4,13	4,17	4,18	4,21	4,25	4,19				3,84	3,89	4,12	2,57	7,16
1864	4,43	4,40	4,47	4,40	4,18	4,08				3,86	3,77	4,14	1,83	6,98
1865	3,94	3,77	3,86	3,85	3,84	3,89				3,71	3,74	3,77	1,58	5,41
1866	5,49	5,41	5,38	5,28	5,33	5,38				5,22	5,33	5,58	2,77	8,78
1867	5,64	5,73	5,57	[illegible]	5,47	5,29				5,02	5,11	5,67	2,79	8,06
1868	4,32	4,28	4,24	4,40	4,45	4,35				3,97	4,06	4,20	2,53	6,81
1869	5,41	5,46	5,37	5,48	5,41	5,44				5,04	5,03	5,37	2,16	7,72
1870	4,13	4,19	4,21	4,20	4,14	4,13				3,70	3,78	4,01	1,56	6,37
1871	[illegible]	4,42	4,37	4,40	4,45	4,41				4,12	4,16	4,38	2,73	6,86
1872	4,86	4,84	4,82	4,95	4,96	4,84				4,47	4,45	4,68	2,86	8,29
1873	4,07	4,13	4,19	4,16	4,28	4,27				3,97	3,97	4,09	2,14	6,79
1874	3,97	3,96	4,04	4,12	4,06	4,04				3,67	3,74	3,96	1,73	6,36
1875	[illegible]	3,57	3,67	3,73	3,68	3,71				3,50	3,47	[illegible]	2,07	5,67
Moy. de 1861-75	4,50	[illegible]	4,55	4,60	4,57	4,51	4,41	4,33	4,24	4,20	4,23	4,48	2,28	7,10
» de 1849-60	4,31	4,27	4,30	4,30	4,24	4,16	4,12	4,05	3,99	3,98	3,98	4,18	2,31	6,70
» de 1849-75	4,444	[illegible]	4,447	4,462	[illegible]	[illegible]	4,277	[illegible]	4,129	4,10	4,121	4,344	2,27	[illegible]
Formule	4,439	4,444	4,440	4,461	4,436	4,348	4,271	4,214	4,134	4,077	4,154	4,326		
Différence	-0,005	+0,016	[illegible]	-0,007	+0,013	[illegible]	-0,006	+0,009	+0,005	-0,026	+0,033	-0,018		

F = 4,312; x sin X = + 0,060; x cos X = + 0,170; y sin Y = + 0,043; y cos Y = − 0,005; z sin Z = + 0,024; z cos Z = − 0,022

Fraction de saturation en millièmes

Janvier

	Midi	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Minuit	14 h.	16 h	18 h.	20 h.	22 h.	Minimum absolu	Maximum absolu	Nombre de cas de saturation
1861	874	855	853	885	910	925	935	946	951	949	930	903	560	1000	78
1862	801	784	818	868	887	889	891	895	906	911	915	860	440	1000	38
1863	769	725	753	820	846	877	893	905	910	909	899	824	400	1000	34
1864	852	816	846	902	909	942	956	969	967	970	955	929	480	1000	74
1865	750	716	753	815	842	852	861	876	888	886	872	804	400	1000	17
1866	742	722	756	798	841	858	872	879	887	891	882	818	410	1000	19
1867	808	791	809	837	846	861	871	884	892	900	883	857	420	1000	22
1868	756	736	745	810	831	863	864	867	868	863	848	814	450	1000	30
1869	774	743	751	813	841	853	867	887	897	891	862	830	400	1000	17
1870	750	717	749	785	813	841	866	886	897	892	868	799	460	1000	37
1871	815	800	800	850	853	873	881	892	906	915	899	849	510	1000	21
1872	860	815	850	897	909	915	915	921	918	923	924	910	430	1000	43
1873	808	769	799	834	862	882	890	899	903	906	883	850	500	1000	51
1874	801	799	788	837	861	898	913	917	919	917	912	865	430	1000	86
1875	806	756	776	810	838	870	886	893	890	898	903	861	150	1000	34
Moy. de 1861-75	798	769	790	837	859	880	891	901	907	908	896	852	429	1000	40
» de 1849-60	792	774	799	837	868	874	882	890	905	908	902	846	447	1000	31
» de 1849-75	795	771	794	837	863	877	887	896	906	908	899	849	437	1000	36
Formule	795	771	795	836	864	877	887	896	905	910	897	851			
Différence	0	0	+ 1	- 1	+ 1	0	0	0	- 1	+ 2	- 2	+ 2			

H = 856,8; x sin X = —13,6; x cos X = —41,2; y sin Y = —16,2; y cos Y = —17,5; z sin Z = —2,7; z cos Z = —4,3

Février

1861	798	743	745	824	865	885	902	919	930	937	935	868	410	1000	53
1862	786	748	773	852	885	919	925	935	938	938	919	853	430	1000	48
1863	658	607	604	679	782	857	895	910	941	947	924	757	400	1000	37
1864	768	731	766	836	844	871	896	933	960	959	910	823	450	1000	32
1865	741	676	711	753	783	829	844	857	866	869	861	784	410	1000	6
1866	695	653	670	693	756	794	825	849	866	867	847	784	370	1000	5
1867	686	650	647	719	774	800	828	861	884	881	856	796	400	1000	10
1868	586	534	549	672	737	778	812	836	872	890	874	702	350	1000	10
1869	714	683	696	756	806	855	869	873	878	876	865	790	360	1000	28
1870	744	733	746	799	866	928	953	945	945	946	941	841	450	1000	32
1871	726	699	679	744	824	858	892	920	941	932	911	831	330	1000	23
1872	836	774	789	857	908	921	929	950	962	948	922	871	360	1000	58
1873	715	697	708	774	822	835	855	871	877	864	856	795	410	1000	11
1874	672	640	650	713	755	794	819	829	842	852	852	760	330	1000	13
1875	709	690	715	770	810	851	879	889	888	886	857	799	290	1000	3
Moy. de 1861-75	722	684	697	763	814	852	875	892	906	906	889	804	380	1000	25
» de 1849-60	738	704	722	779	819	852	869	886	906	907	890	800	397	1000	15
» de 1849-75	729	693	709	770	816	852	872	889	906	906	889	802	390	1000	20
Formule	727	690	713	766	816	851	873	889	905	912	882	809			
Différence	- 2	- 3	+ 4	- 4	0	- 1	+ 1	0	- 1	+ 6	- 7	+ 7			

H = 819,4; x sin X = —69,6; x cos X = —74,6; y sin Y = —19,5; y cos Y = —23,4; z sin Z = —3,2; z cos Z = —1,7

Tension de la vapeur

Mars

	Midi	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Minuit	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Minimum absolu	Maximum absolu
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1861	4,99	4,91	4,97	5,07	5,17	5,03				4,88	5,06	5,16	2,68	7,44
1862	6,25	6,10	6,09	6,20	6,26	6,13				5,71	5,99	6,25	2,56	8,89
1863	[illegible]	[illegible]	4,70	[illegible]	[illegible]	4,87				[illegible]	4,71	[illegible]	[illegible]	7,30
1864	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]				[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	8,10
1865	3,52	3,55	3,73	3,89	3,91	3,91				3,79	3,86	3,72	2,38	5,38
1866	5,33	5,04	5,06	5,18	5,25	5,14				4,92	5,20	5,33	2,66	8,39
1867	5,95	5,93	5,93	5,83	5,80	5,85				5,49	5,72	5,93	2,52	9,08
1868	4,61	4,53	4,43	4,40	4,56	4,58				4,39	4,56	4,67	2,49	7,31
1869	4,11	4,12	4,07	3,98	4,09	4,24				4,10	4,15	4,06	2,46	6,39
1870	4,59	4,53	4,58	4,53	4,52	4,55				4,46	4,46	4,51	2,38	7,83
1871	5,20	5,05	4,96	5,06	5,29	5,26				4,81	5,01	5,21	2,22	9,16
1872	4,98	4,92	4,78	5,21	5,14	5,11				4,64	4,91	5,16	2,53	7,10
1873	6,08	5,96	5,93	6,17	6,14	6,12				5,71	5,91	5,88	3,84	8,36
1874	[illegible]	4,48	4,24	[illegible]	[illegible]	[illegible]				4,42	[illegible]	4,54	[illegible]	6,87
1875	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4,64	4,62				4,30	4,42	4,44	2,06	8,53
Moy. de 1861-75	4,98	[illegible]	4,88	[illegible]	[illegible]	5,02	4,92	4,78	4,70	4,76	4,92	[illegible]	2,52	7,76
» de 1849-60	[illegible]	4,47	4,51	[illegible]	[illegible]	4,57	4,42	4,26	4,21	[illegible]	4,42	[illegible]	2,11	8,17
» de 1849-75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2,34	7,94
Formule	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
Différence	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		

F = [illegible]; x sin X = [illegible]; x cos X = [illegible]; y sin Y = [illegible]; y cos Y = [illegible]; z sin Z = [illegible]; z cos Z = − 0,012

Avril

	Midi	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Minuit	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Minimum absolu	Maximum absolu
1861	5,14	5,16	5,08	5,19	5,44	5,32				5,15	5,34	5,26	2,96	8,93
1862	7,41	7,13	6,97	7,12	7,29	7,22				6,87	7,47	7,52	2,85	10,13
1863	7,04	6,81	6,49	6,50	6,65	6,77				6,43	7,10	6,96	3,26	9,82
1864	5,51	5,53	5,25	5,35	5,43	5,63				5,28	5,51	5,41	1,77	9,88
1865	7,52	7,14	7,04	7,34	7,54	7,67				6,90	7,53	7,58	3,05	11,38
1866	7,00	7,00	6,57	6,60	6,71	6,83				6,48	6,88	6,97	2,88	12,02
1867	6,69	6,44	6,55	6,60	6,52	6,53				6,36	6,68	6,65	3,12	10,86
1868	5,76	5,60	5,57	5,87	5,93	5,94				5,68	5,85	5,76	2,55	10,88
1869	6,10	6,13	5,94	5,94	6,19	6,35				6,12	6,61	6,37	3,33	10,05
1870	5,48	5,02	4,78	4,99	5,29	5,26				5,19	5,42	5,32	2,79	9,67
1871	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6,20	[illegible]	[illegible]				6,22	6,46	[illegible]	3,05	9,64
1872	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6,10	[illegible]	[illegible]				[illegible]	[illegible]	6,12	3,06	[illegible]
1873	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]				[illegible]	5,86	[illegible]	[illegible]	9,79
1874	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]				[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10,06
1875	4,77	4,68	4,50	4,77	5,27	5,44				4,95	5,17	4,89	1,05	8,16
Moy. de 1861-75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6,22	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2,71	10,12
» de 1849-60	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5,71	[illegible]	[illegible]	2,92	10,04
» de 1849-75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5,721	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10,09
Formule	6,004	5,869	5,855	5,969	6,123	6,155	5,984	5,751	5,709	5,903	6,117	6,141		
Différence	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	−0,011	[illegible]	+0,001	[illegible]	−0,012	[illegible]	[illegible]	+0,030		

F = 5,965; x sin X = + 0,030; x cos X = + 0,044; y sin Y = + 0,029; y cos Y = − 0,195; z sin Z = − 0,020; z cos Z = + 0,011

Fraction de saturation en millièmes

Mars

	Midi	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Minuit	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Minimum absolu	Maximum absolu	Nombre de cas de saturation
1861	629	587	598	675	735	760	790	835	860	848	802	710	290	1000	5
1862	719	656	654	716	796	842	870	915	950	935	885	792	430	1000	10
1863	622	581	608	682	742	797	840	868	891	894	837	711	330	1000	12
1864	648	575	574	643	728	776	807	831	863	869	815	709	330	1000	4
1865	632	625	667	737	784	819	845	858	871	870	824	719	360	1000	8
1866	714	658	666	732	798	819	832	852	874	868	834	760	390	1000	8
1867	749	732	751	784	827	867	884	890	895	890	874	816	410	1000	25
1868	636	586	591	633	715	765	804	841	870	850	790	690	400	1000	5
1869	679	659	666	682	733	791	838	874	892	867	805	727	320	1000	5
1870	669	634	642	683	714	754	794	841	869	846	796	709	370	1000	7
1871	666	624	616	669	764	802	841	876	900	874	826	743	310	1000	12
1872	590	546	530	636	694	763	804	831	843	826	803	688	250	1000	9
1873	707	664	671	735	776	827	862	893	915	901	849	751	340	1000	14
1874	575	536	506	574	656	706	760	811	865	857	807	649	170	990	0
1875	625	576	592	642	714	747	776	805	836	837	777	678	290	1000	5
Moy. de 1861-75	657	616	622	682	745	789	823	855	880	869	822	724	333	999	9
» de 1849-60	640	602	609	663	733	780	819	858	896	888	827	701	307	1000	9
» de 1849-75	650	610	616	673	740	785	821	856	887	877	824	714	321	1000	9
Formule	646	609	619	672	738	788	820	855	887	881	816	723			
Différence	− 4	− 1	+ 3	− 1	− 2	+ 3	− 1	− 1	0	+ 4	− 8	+ 9			

H=754,4; xsinX=—89,9; xcosX=—99,8; ysinY=—21,7; ycosY=—13,6; zsinZ=+2,7; zcosZ=+4,8

Avril

1861	529	480	460	498	600	651	720	800	850	809	687	593	230	990	0
1862	611	549	552	608	696	762	820	870	910	898	802	679	280	1000	8
1863	608	558	545	594	690	764	818	864	908	892	796	663	280	1000	2
1864	537	503	473	516	597	685	743	801	844	815	682	592	180	1000	2
1865	536	476	472	532	641	740	796	855	907	884	731	606	200	1000	4
1866	639	599	557	615	710	787	832	872	903	873	785	698	300	990	0
1867	612	572	598	670	723	773	821	873	892	850	766	671	270	1000	5
1868	572	522	519	597	669	742	796	863	898	852	713	614	260	1000	2
1869	523	502	478	529	618	702	790	863	902	868	729	612	290	990	0
1870	480	440	404	467	568	616	672	765	836	791	651	548	160	1000	1
1871	544	526	538	589	668	705	748	814	867	849	737	658	320	1000	2
1872	591	552	550	611	675	769	824	869	893	859	761	640	250	1000	2
1873	628	538	567	629	686	772	824	877	885	840	749	682	300	1000	5
1874	549	486	499	536	642	690	746	821	871	838	739	646	190	1000	2
1875	465	427	409	462	577	616	687	770	818	783	654	526	110	990	0
Moy. de 1861-75	562	515	508	564	651	718	776	838	879	847	732	628	241	997	2
» de 1849-60	596	567	562	622	694	747	794	835	864	849	756	665	283	999	5
» de 1849-75	577	538	532	590	670	731	784	837	872	848	743	645	260	998	3
Formule	577	537	535	588	669	734	781	837	875	843	746	645			
Différence	0	− 1	+ 3	− 2	− 1	+ 3	− 3	0	+ 3	− 5	+ 3	0			

H=697,2; xsinX=—112,3; xcosX=—120,4; ysinY=—18,3; ycosY=—1,4; zsinZ=+10,0; zcosZ=+7,5

Tension de la vapeur

Mai

	Midi	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Moyen	12 h.	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Minimum	Maximum
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1861	6,85	7,03	6,91	7,20	7,33	7,33					7,16	7,27	6,94	2,50	12,04
1862	9,23	8,93	9,10	9,00	9,46	9,36					9,16	9,44	9,37	5,84	13,94
1863	8,63	8,44	8,41	8,18	8,64	8,72					8,37	8,90	8,94	5,00	12,97
1864	8,14	8,11	7,82	8,08	8,25	8,36					7,99	8,41	8,41	4,21	12,87
1865	9,68	9,36	9,37	9,29	9,47	9,50					9,27	9,75	9,74	4,94	14,36
1866	7,30	7,07	7,18	7,18	7,31	7,19					7,17	7,26	7,31	3,41	11,80
1867	8,46	8,62	8,43	8,39	8,61	8,64					8,27	8,68	8,52	3,76	13,08
1868	10,33	10,03	9,97	10,16	10,41	10,28					10,11	10,60	10,47	5,90	14,31
1869	9,04	9,21	8,84	8,66	8,90	9,03					8,72	9,19	9,20	4,87	14,04
1870	8,02	8,00	8,03	8,00	8,56	8 41					8,12	8,42	8,11	3,54	14,36
1871	6,61	6,57	6,63	6,95	7,36	7,35					6,96	6,98	6,76	3,17	12,32
1872	7,73	7,52	7,54	7,55	7,97	7,95					7,73	7,86	7,72	3,58	13,87
1873	6,54	6,18	6,08	6,70	7 06	7,00					6,93	6,95	6,53	2,07	11,24
1874	5,81	5,59	5,79	6,22	6,53	6,48					6,52	6,57	6,16	2,12	11,57
1875	8,70	8,37	8,23	8,50	8,93	8,90					8,55	8,75	8,59	4,85	14 29
Moy. de 1861-75	8,07	7,91	7,89	8,00	8,32	8,30	8,14	7,92	7,92	8,07	8,00	8,18	4,00	13,08	
» de 1849-60	7,50	7,42	7,44	7,55	7,97	7,78	7,58	7,47	7,43	7,60	7,77	7,66	3,99	12,18	
» de 1849-75	7,817	7,707	7,690	7,802	8,171	8,047	7,870	7,700	7,704	7,843	8,084	7,944	3,91	12,68	
Formule	7,816	7,698	7,692	7,851	8,011	8,004	7,893	7,688	7,684	7,879	8,021	7,978			
Différence	−0,001	−0,009	+0,002	+0,049	−0,020	−0,043	+0,023	−0,012	−0,020	+0,036	−0,063	+0,034			

F=7,856; xsinX=−0,022; xcosX=0,000; ysinY=+0,001; ycosY=−0,189; zsinZ=−0,019; zcosZ=+0,024

Juin

1861	10,40	9,93	10,12	10,20	10,30	10,43					10,44	10,36	10,29	6,24	16,14
1862	9,48	9,37	9,32	9,35	9,76	9,92					9,35	9,90	9,74	5,70	15,72
1863	10,16	10,42	10,12	10,30	10,57	10,54					10,30	10,64	10,45	5,53	16,71
1864	9,67	9,66	9,55	9,83	9,90	9,88					9,93	10,08	10,14	5,16	11,56
1865	8,31	7,87	7,93	8,12	8,81	8,56					8,40	8,53	8,46	3,81	13,08
1866	11,04	10,89	10,78	11,13	11,34	11,22					10,87	11,37	11,69	5,42	15,70
1867	10,31	10,26	10,19	10,39	10,67	10,30					10,42	10,72	10,32	5,54	16,10
1868	9,94	9,85	9,87	10,32	10,45	10,29					10,27	10,49	10,30	6,79	15,67
1869	8,25	8,32	8,02	8,62	8,75	8,76					8,35	8,71	8,40	4,63	13,68
1870	8,50	8,32	7,94	8,77	9,27	9,11					8,68	8,85	8,67	3,56	13,14
1871	7,92	8,11	7,82	8,11	8,54	8,54					8,21	8,20	7,97	4,02	15,23
1872	9,44	9,02	9,38	10,11	10,42	10,48					9,80	10,07	9,78	6,06	17,70
1873	9,38	9,66	9,12	9,54	10,00	10,05					9,71	9,80	9,66	4,37	14,77
1874	9,49	9,50	9,85	9,75	10,44	10,43					9,84	9,82	9,90	5,02	14,28
1875	10,04	9,97	10,04	10,42	10,48	10,65					10,50	10,50	10,51	4,84	14,04
Moy. de 1861-75	9,47	9,38	9,34	9,67	9,98	9,94	9,66	9,42	9,49	9,71	9,88	9,75	5,11	14,91	
» de 1849-60	9,75	9,75	9,76	9,99	10,17	10,10	9,88	9,70	9,74	9,88	10,10	9,99	5,44	16,02	
» de 1849-75	9,594	9,543	9,525	9,810	10,064	10,011	9,758	9 549	9,603	9,787	9,975	9,858	5,26	15,40	
Formule	9,634	9,492	9,557	9,812	10,011	10,005	9,763	9,542	9,592	9,817	9,950	9,871			
Différence	+0,040	−0,051	+0,032	+0,002	−0,053	−0,006	+0,005	−0,007	−0,011	+0,030	−0,025	+0,013			

F=9,757; xsinX=−0,064; xcosX=+0,018; ysinY=−0,058; ycosY=−0,244; zsinZ=0,000; zcosZ=+0,021

Fraction de saturation en millièmes

Mai

	Midi	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Minuit	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Minimum absolu	Maximum absolu	Nombre de cas de saturation
1861	481	468	469	535	606	652	708	765	807	766	642	544	220	1000	3
1862	575	551	570	601	725	785	830	870	902	877	739	645	290	1000	3
1863	581	540	540	576	689	770	828	872	904	879	750	662	310	1000	8
1864	551	521	523	580	678	754	806	849	878	854	718	629	260	1000	3
1865	604	550	544	584	690	758	807	845	876	850	748	641	230	1000	2
1866	595	556	578	644	725	755	781	832	867	841	712	606	290	1000	13
1867	621	593	593	646	743	818	863	884	899	874	783	681	180	1000	3
1868	557	522	494	550	659	734	797	850	893	855	738	637	240	980	0
1869	605	592	577	639	713	775	817	852	871	835	746	665	270	990	0
1870	494	455	455	497	613	682	738	795	837	791	668	545	240	960	0
1871	489	441	441	487	593	660	728	795	824	758	654	566	250	960	0
1872	626	572	587	647	747	791	818	855	881	853	769	697	340	1000	3
1873	535	482	490	572	653	704	750	817	860	818	690	575	150	1000	2
1874	517	473	496	560	638	692	741	819	869	831	705	601	180	1000	4
1875	559	498	484	536	635	703	753	809	842	797	687	604	250	960	0
Moy. de 1861-75	559	521	523	577	674	736	784	834	867	832	717	624	247	990	3
» de 1849-60	597	567	582	636	718	777	815	848	871	836	755	668	326	998	4
» de 1849-75	576	541	549	603	693	754	798	840	869	843	734	644	282	994	4
Formule	576	543	547	605	691	756	796	840	872	838	740	640			
Différence	0	+ 2	- 2	+ 2	- 2	+ 2	- 2	0	+ 3	- 5	+ 6	- 4			

H=703,7; xsinX=—119,2; xcosX=—107,9; ysinY=—17,5; ycosY=—3,7; zsinZ=+9,5; zcosZ=+8,5

Juin

1861	623	549	589	629	707	781	829	875	895	851	725	652	350	990	0
1862	551	512	533	595	699	785	835	880	895	830	732	637	330	1000	1
1863	607	601	574	612	719	792	839	875	896	854	731	660	320	990	0
1864	626	604	591	648	727	783	829	873	902	864	758	674	390	1000	1
1865	449	403	405	446	557	608	678	746	768	705	580	500	140	960	0
1866	577	547	553	610	702	774	828	875	895	855	757	676	320	990	0
1867	612	580	567	607	724	762	803	848	891	855	772	661	390	1000	2
1868	525	509	512	577	654	717	763	821	852	803	671	590	300	1000	3
1869	539	505	484	567	660	752	822	872	878	814	693	611	350	1000	3
1870	423	390	365	455	548	610	658	724	759	697	578	488	150	1000	1
1871	559	551	530	598	695	771	828	874	882	815	694	628	230	1000	1
1872	575	542	576	646	724	797	848	881	886	849	758	657	250	990	0
1873	550	545	537	561	672	740	797	839	858	814	699	630	280	1000	1
1874	533	517	518	549	685	756	807	837	850	799	682	600	270	990	0
1875	572	542	554	606	693	754	798	846	868	823	713	642	180	1000	2
Moy. de 1861-75	555	526	526	580	678	745	797	844	865	815	703	620	283	994	1
» de 1849-60	580	551	559	611	704	768	813	848	870	848	725	645	310	992	3
» de 1849-75	566	537	541	594	689	755	804	846	867	830	713	631	295	993	2
Formule	569	538	539	596	687	757	802	846	870	824	720	625			
Différence	+ 3	+ 1	- 2	+ 2	- 2	+ 2	- 2	0	+ 3	- 6	+ 7	- 6			

H=697,8; xsinX=—127,3; xcosX=—105,2; ysinY=—12,4; ycosY=+0,4; zsinZ=+10,7; zcosZ=+8,5

Tension de la vapeur

Juillet

	Minuit	2 h	4 h	6 h	8 h	10 h	Midi	14 h	16 h	18 h	20 h	22 h	Minimum	Maximum
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1861	10,97	10,70	10,87	10,87	11,47	11,26				10,24	10,86	10,97	6,95	14,84
1862	10,43	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10,31	10,56				[illegible]	[illegible]	10,51	[illegible]	[illegible]
1863	10,85	10,70	10,53	10,53	10,88	10,64				10,37	10,80	11,06	6,22	15,10
1864	10,98	10,52	10,58	10,99	11,48	11,17				10,91	11,31	11,19	6,22	12,52
1865	11,29	11,10	11,12	11,12	11,64	11,32				11,19	11,65	11,20	6,19	16,68
1866	10,80	10,72	10,67	10,92	11,57	11,27				10,75	11,15	11,02	7,02	16,14
1867	9,27	9,33	9,39	9,64	9,90	9,66				9,39	9,40	9,47	5,35	14,41
1868	11,33	11,18	10,78	10,95	11,81	11,66				11,37	11,74	11,44	6,35	17,27
1869	12,38	11,80	11,50	11,83	12,63	12,84				11,78	12,62	12,31	7,35	16,84
1870	10,47	10,58	10,22	11,02	11,69	11,85				11,23	10,88	10,95	5,72	16,68
1871	11,18	11,37	11,05	11,60	11,92	11,68				11,10	11,54	11,38	6,67	18,48
1872	[illegible]	10,89	11,27	[illegible]	12,42	12,48				[illegible]	[illegible]	11,14	[illegible]	[illegible]
1873	11,67	11,84	11,58	11,95	12,56	12,54				12,01	12,26	12,23	6,04	17,47
1874	12,25	12,13	12,56	12,87	13,06	12,76				12,53	12,57	12,32	6,40	16,84
1875	10,43	[illegible]	10,48	10,12	[illegible]	[illegible]				[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Moy. de 1861-75	11,02	[illegible]	[illegible]	[illegible]	11,64	[illegible]	11,20	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	11,22	[illegible]	[illegible]
» de 1849-60	10,39	10,18	10,26	10,60	10,88	10,79	10,52	10,28	10,33	10,52	10,84	10,63	5,94	16,03
» de 1849-75	10,740	10,576	10,596	10,894	11,303	11,200	10,896	10,601	10,638	10,829	11,126	10,956	6,09	16,21
Formule	10,745	10,549	10,602	10,928	11,250	11,237	10,894	10,591	10,622	10,882	11,062	10,991		
Différence	+0,005	−0,027	+0,006	+0,034	−0,053	+0,037	−0,002	−0,010	−0,016	+0,053	−0,064	+0,035		

$F = 10,863$; $x \sin X = -0,$[illegible]; $x \cos X = +0,019$; $y \sin Y = -0,042$; $y \cos Y = -0,314$; $z \sin Z = -0,010$; $z \cos Z = +0,029$

Août

	Minuit	2 h	4 h	6 h	8 h	10 h	Midi	14 h	16 h	18 h	20 h	22 h	Minimum	Maximum
1861	11,78	11,31	[illegible]	[illegible]	11,04	11,64				[illegible]	[illegible]	[illegible]	5,57	[illegible]
1862	[illegible]	10,12	[illegible]	10,47	10,73	[illegible]				10,42	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1863	10,65	[illegible]	10,19	[illegible]	[illegible]	11,27				10,45	11,21	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1864	9,40	9,03	8,92	9,24	[illegible]	[illegible]				[illegible]	[illegible]	[illegible]	4,84	[illegible]
1865	[illegible]	[illegible]	[illegible]	11,07	[illegible]	11,44				[illegible]	11,27	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1866	10,59	10,60	10,33	10,50	10,59	10,53				10,08	10,80	10,99	6,55	16,05
1867	10,85	10,87	11,01	11,36	11,70	11,57				10,83	11,62	11,51	6,76	16,05
1868	11,22	11,50	11,15	11,30	11,83	11,60				11,13	11,68	11,45	6,36	17,27
1869	9,53	9,62	9,68	10,14	10,27	10,18				9,85	10,14	10,04	5,37	16,16
1870	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]				[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	14,44
1871	10,83	11,00	11,02	11,77	12,01	11,64				10,55	11,24	11,33	6,42	15,80
1872	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]				10,71	10,87	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1873	11,02	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]				[illegible]	11,21	11,12	[illegible]	[illegible]
1874	9,87	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]				[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1875	[illegible]	12,44	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]				11,72	[illegible]	[illegible]	7,85	[illegible]
Moy. de 1861-75	[illegible]	10,56	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10,67	[illegible]	10,24	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
» de 1849-60	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10,12	[illegible]	10,22	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
» de 1849-75	10,667	10,538	[illegible]	[illegible]	11,057	[illegible]	[illegible]	10,225	10,152	[illegible]	10,926	[illegible]	6,22	16,13
Formule	10,687	10,483	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10,146	10,452	[illegible]	[illegible]		
Différence	+0,020	−0,055	+0,017	−0,019	−0,003	+0,003	+0,010	+0,004	[illegible]	+0,071	−0,071	+0,001		

$F = 10,662$; $x \sin X = +0,068$; $x \cos X = +0,200$; $y \sin Y = -0,021$; $y \cos Y = -0,342$; $z \sin Z = -0,023$; $z \cos Z = -0,031$

Fraction de saturation en millièmes

Juillet

	Midi	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Minuit	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Minimum absolu	Maximum absolu	Nombre de cas de saturation
1861	626	592	607	634	744	821	856	892	914	890	745	663	380	1000	3
1862	484	430	453	494	600	674	740	800	844	790	647	557	270	1000	2
1863	526	495	485	520	625	697	761	819	844	798	670	602	270	910	0
1864	513	471	480	535	638	711	777	845	882	836	680	587	275	1000	1
1865	539	502	512	528	634	693	748	809	855	822	681	589	280	940	0
1866	549	517	532	589	710	773	820	857	876	831	710	616	290	1000	1
1867	497	466	473	524	624	691	754	832	854	778	625	567	310	980	0
1868	556	520	511	548	663	751	814	859	883	841	719	616	230	1000	1
1869	563	499	492	538	652	740	791	848	884	842	719	619	230	990	0
1870	451	435	424	502	590	655	702	764	802	757	612	533	190	960	0
1871	575	541	525	574	669	746	805	858	872	808	714	639	300	990	0
1872	555	503	516	587	684	769	822	867	878	818	690	590	300	1000	4
1873	553	513	498	539	646	716	776	827	848	803	679	627	280	950	0
1874	571	527	542	605	672	730	785	850	877	835	697	622	320	990	0
1875	599	589	578	622	733	811	855	889	910	872	770	688	320	1000	1
Moy. de 1861-75	543	507	510	556	659	732	787	841	868	821	691	608	283	981	1
» de 1849-60	548	511	522	568	657	731	778	831	867	837	706	617	272	992	2
» de 1849-75	545	508	515	561	658	732	783	837	868	828	698	612	278	986	1
Formule	547	513	509	564	657	731	782	838	870	822	707	606			
Différence	+ 2	+ 4	− 6	+ 3	− 1	− 1	− 1	+ 1	+ 2	− 6	+ 9	− 6			

H = 678,8; x sin X = —130,4; x cos X = —118,7; y sin Y = —14,3; y cos Y = +4,2; z sin Z = +12,5; z cos Z = +10,0

Août

	Midi	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Minuit	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Minimum absolu	Maximum absolu	Nombre de cas de saturation
1861	536	483	477	526	633	720	780	847	891	841	676	601	260	950	0
1862	580	541	580	660	713	754	803	859	899	859	744	651	250	1000	1
1863	503	458	459	503	648	732	784	837	871	835	690	584	160	1000	5
1864	492	436	431	495	560	653	731	820	858	798	640	561	140	1000	2
1865	613	586	587	647	759	835	863	888	909	874	782	695	340	1000	2
1866	630	610	611	675	768	836	869	898	921	888	787	687	340	990	0
1867	542	526	532	590	687	765	819	876	915	882	733	633	250	980	0
1868	582	556	533	593	704	767	819	874	912	878	746	653	340	980	0
1869	516	482	496	560	645	727	779	840	880	841	692	665	320	1000	1
1870	575	531	512	610	711	760	797	855	892	851	728	642	310	1000	4
1871	545	515	509	597	710	774	815	856	893	865	743	636	350	960	0
1872	619	590	619	646	759	800	838	871	899	870	777	685	380	1000	1
1873	527	473	477	560	642	711	760	825	850	811	673	600	240	1000	2
1874	580	537	525	598	666	736	791	851	879	837	714	638	330	1000	1
1875	632	585	591	652	739	798	846	900	936	907	794	694	360	1000	2
Moy. de 1861-75	564	528	529	595	692	758	807	860	894	856	728	638	291	991	1
» de 1849-60	584	543	552	613	705	767	809	860	894	867	750	664	301	995	2
» de 1849-75	573	535	539	603	698	762	808	860	894	861	738	649	296	993	2
Formule	576	535	538	604	697	763	806	861	897	855	746	642			
Différence	+ 3	0	− 1	+ 1	− 1	+ 1	− 2	+ 1	+ 3	− 6	+ 8	− 7			

H = 710,0; x sin X = —128,7; x cos X = —117,7; y sin Y = —19,0; y cos Y = —2,7; z sin Z = +13,3; z cos Z = +7,7

Tension de la vapeur

Septembre

	Midi	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Minuit	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Minimum absolu	Maximum absolu
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1861	8,77	8,67	8,63	9,20	9,31	9,14				8,52	9,35	9,27	5,88	11,02
1862	10,84	10,61	10,80	11,13	11,04	10,61				9,93	10,50	10,94	7,75	13,62
1863	[illegible]	[illegible]	[illegible]	9,41	9,11	8,87				8,35	9,16	9,46	5,37	13,01
1864	9,97	9,70	10,04	10,08	9,95	9,44				8,74	9,65	9,78	5,66	15,22
1865	10,50	10,70	11,14	11,48	11,18	10,42				9,16	10,70	10,77	6,77	[illegible]
1866	9,82	9,93	10,13	10,19	10,17	10,19				9,01	9,93	9,84	5,55	13,30
1867	10,04	[illegible]	[illegible]	10,94	11,14	10,66				9,92	10,72	10,65	5,04	15,90
1868	10,82	10,75	10,93	11,46	11,50	10,91				9,92	10,87	10,86	7,41	14,27
1869	9,70	9,32	9,50	10,24	10,05	9,92				9,00	9,66	9,73	4,90	13,49
1870	8,73	8,90	8,90	9,52	9,14	8,93				8,25	8,85	9,00	5,13	12,85
1871	10,58	10,55	11,04	11,07	11,30	10,77				10,30	10,60	10,56	6,38	15,48
1872	8,95	8,83	9,26	9,91	10,22	9,78				8,76	9,47	9,16	3,93	15,18
1873	9,33	9,57	9,64	9,82	9,72	9,45				8,93	9,53	9,64	6,07	14,86
1874	9,96	9,92	9,77	10,52	10,50	9,97				9,21	9,93	10,09	5,41	13,19
1875	11,17	10,88	11,31	11,26	11,35	[illegible]				[illegible]	11,10	[illegible]	5,80	15,40
Moy. de 1861-75	[illegible]	[illegible]	10,03	10,41	[illegible]	10,02	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10,00	10,07	5,80	14,15
» de 1849-60	[illegible]	9,49	[illegible]	9,87	[illegible]	[illegible]	9,15	8,76	8,69	[illegible]	9,49	[illegible]	5,30	14,25
» de 1849-75	9,779	9,698	9,850	10,171	10,139	9,847	9,340	8,927	8,831	9,077	9,774	9,883	5,58	14,19
Formule	9,776	9,667	9,882	10,157	[illegible]	[illegible]	9,350	8,927	8,800	9,145	9,698	9,933		
Différence	−0,003	−0,031	+0,032	−0,011	−0,001	[illegible]	[illegible]	0	−0,031	+0,068	−0,076	+0,050		

F = 9,607; x sin X = + 0,249; x cos X = + 0,441; y sin Y = −0,044; y cos Y = −0,333; z sin Z = −0,036; z cos Z = −0,065

Octobre

	Midi	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Minuit	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Minimum absolu	Maximum absolu
1861	9,43	9,41	9,69	[illegible]	[illegible]	9,16				[illegible]	[illegible]	[illegible]	4,89	12,87
1862	8,70	8,82	8,70	[illegible]	[illegible]	8,65				[illegible]	[illegible]	[illegible]	4,74	12,05
1863	8,97	8,90	8,86	[illegible]	[illegible]	8,26				[illegible]	8,21	[illegible]	5,79	11,21
1864	6,78	6,78	6,86	[illegible]	[illegible]	6,54				[illegible]	[illegible]	6,76	4,22	10,16
1865	7,89	7,55	7,73	7,81	[illegible]	7,47				7,04	[illegible]	[illegible]	4,88	10,52
1866	8,85	8,65	8,64	[illegible]	[illegible]	8,36				[illegible]	8,49	[illegible]	4,22	13,47
1867	7,06	7,13	7,22	7,18	7,00	6,96				[illegible]	[illegible]	7,00	3,27	11,21
1868	7,97	7,81	7,84	[illegible]	7,82	7,66				7,70	[illegible]	7,98	3,46	[illegible]
1869	6,55	6,51	6,45	[illegible]	[illegible]	6,54				[illegible]	[illegible]	[illegible]	2,65	11,36
1870	7,10	7,08	7,33	[illegible]	[illegible]	7,35				[illegible]	6,86	7,34	4,06	10,93
1871	7,05	7,12	7,19	7,24	[illegible]	7,11				[illegible]	[illegible]	7,06	3,83	11,44
1872	7,82	7,79	7,85	[illegible]	7,93	7,81				[illegible]	7,52	[illegible]	4,23	11,96
1873	8,06	7,98	7,95	[illegible]	[illegible]	7,88				[illegible]	7,70	[illegible]	3,76	12,76
1874	7,92	8,09	8,19	[illegible]	7,96	7,64				[illegible]	[illegible]	[illegible]	4,28	12,27
1875	7,54	7,40	7,53	7,77	7,60	7,48				[illegible]	[illegible]	[illegible]	4,30	[illegible]
Moy. de 1861-75	7,85	7,80	7,87	7,98	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7,21	7,10	7,23	7,55	7,89	4,17	11,79
» de 1849-60	8,03	8,00	8,05	8,09	7,94	[illegible]	[illegible]	7,24	7,18	7,29	7,64	7,99	4,46	12,13
» de 1849-75	7,928	7,890	7,949	8,026	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7,224	7,137	7,259	7,590	7,934	4,30	11,94
Formule	7,942	7,891	7,947	8,012	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7,239	7,123	7,254	7,615	7,907		
Différence	+0,014	+0,001	−0,002	−0,014	+0,028	−0,021	+0,002	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		

F = [illegible]; x sin X = + 0,2[illegible]5; x cos X = + 0,323; y sin Y = + 0,030; y cos Y = −0,130; z sin Z = −0,006; z cos Z = −0,0[illegible]

Fraction de saturation en millièmes

Septembre

	Midi	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Moyen	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Minimum absolu	Maximum absolu	Nombre de cas de saturation
1861	575	531	541	638	725	778	806	848	884	860	783	675	180	1000	8
1862	798	976	707	787	859	896	908	926	940	930	861	775	440	1000	7
1863	670	622	617	713	782	821	845	878	914	910	836	729	410	1000	14
1864	658	604	646	721	805	852	886	919	946	929	860	721	390	1000	3
1865	579	539	561	633	744	810	858	906	956	942	825	672	410	990	0
1866	604	583	603	683	766	831	856	869	881	853	799	670	270	1000	6
1867	626	610	598	684	788	839	874	893	912	888	816	698	340	1000	11
1868	629	581	608	703	799	834	866	911	950	928	822	695	300	1000	7
1869	608	552	556	662	740	799	837	890	923	890	791	684	240	1000	2
1870	623	603	583	674	747	807	851	901	926	883	797	700	310	1000	2
1871	590	559	605	662	760	775	796	845	897	877	755	651	350	1000	1
1872	510	487	522	622	740	773	795	826	867	842	727	579	260	950	0
1873	623	629	633	703	785	823	860	886	911	895	808	708	440	1000	3
1874	586	553	547	651	728	768	812	866	906	884	766	667	320	980	0
1875	625	572	610	672	782	847	871	899	929	914	797	692	400	990	0
Moy. de 1861-75	614	580	596	681	770	817	848	884	916	895	803	688	337	994	4
» de 1849-60	659	622	636	710	788	832	860	902	938	914	832	729	386	997	6
» de 1849-75	634	599	614	694	778	824	853	892	926	903	816	706	359	996	5
Formule	633	598	617	692	777	826	852	892	927	903	813	709			
Différence	− 1	− 1	+ 3	− 2	− 1	+ 2	− 1	0	+ 1	0	− 3	+ 3			

H=769,9; xsinX=—118,6; xcosX=—99,9; ysinY=—27,7; ycosY=—13,4; zsinZ=+9,2; zcosZ=+5,7

Octobre

1861	768	729	760	846	904	937	945	952	960	959	942	843	610	1000	10
1862	705	696	702	783	821	858	869	880	892	890	852	784	410	1000	7
1863	798	766	783	865	891	913	928	947	958	951	926	856	420	1000	29
1864	672	642	669	726	776	816	849	872	884	870	834	746	380	1000	5
1865	677	615	660	741	795	817	833	860	883	878	843	745	430	1000	9
1866	741	693	710	822	865	913	932	951	956	937	910	816	540	1000	4
1867	729	716	738	807	837	874	891	907	916	905	874	787	450	1000	9
1868	724	681	707	798	833	860	876	901	923	916	887	780	430	1000	9
1869	623	595	612	718	781	831	862	883	891	875	834	735	400	1000	4
1870	684	647	686	743	813	842	865	883	890	867	839	745	430	1000	14
1871	723	694	726	793	825	851	868	884	889	880	860	786	400	1000	13
1872	717	708	732	820	855	882	905	923	932	920	880	792	400	1000	6
1873	720	677	686	765	823	842	855	876	894	883	850	777	400	1000	13
1874	704	691	695	768	856	882	908	917	936	931	918	795	380	1000	18
1875	718	697	748	833	866	880	894	920	930	923	893	790	400	1000	25
Moy. de 1861-75	714	683	708	789	836	867	885	904	916	906	876	785	432	1000	12
» de 1849-60	752	721	740	810	857	881	895	907	920	916	890	813	417	1000	27
» de 1849-75	731	700	722	798	845	873	890	905	918	910	882	798	425	1000	18
Formule	729	698	730	795	848	875	889	904	916	911	874	803			
Différence	− 2	− 2	+ 8	− 3	+ 3	+ 2	− 1	− 1	− 2	+ 1	− 8	+ 5			

H=831,0; xsinX=—80,2; xcosX=—61,4; ysinY=—22,1; ycosY=—22,1; zsinZ=0; zcosZ=—3,0

Tension de la vapeur

Novembre

	Midi	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Minuit	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Minimum absolu	Maximum absolu
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1861	5,51	5,43	5,42	5,43	5,45	5,40				5,36	5,31	5,52	2,78	9,68
1862	5,98	6,02	6,00	5,94	5,90	5,84				5,93	5,97	6,11	2,94	10,13
1863	5,94	5,95	5,94	5,84	5,83	5,72				5,68	5,79	5,98	4,11	8,97
1864	5,75	5,67	5,58	5,58	5,53	5,49				5,41	5,38	5,66	3,38	8,00
1865	5,99	5,95	5,97	5,98	5,99	5,67				5,51	5,54	5,86	3,47	9,84
1866	5,80	5,74	5,72	5,63	5,43	5,35				5,09	5,21	5,66	2,62	9,81
1867	5,06	4,99	4,87	4,88	4,69	4,70				4,62	4,71	5,04	2,60	8,45
1868	5,06	5,01	4,95	4,98	4,88	4,74				4,68	4,68	4,98	2,90	7,42
1869	5,18	5,23	5,25	5,27	5,21	5,11				4,71	4,78	4,99	2,71	8,81
1870	5,55	5,58	5,57	5,60	5,51	5,48				5,22	5,16	5,37	3,12	8,45
1871	4,46	4,45	4,41	4,43	4,45	4,43				4,28	4,33	4,43	2,57	7,17
1872	6,30	6,28	6,37	6,33	6,35	6,35				6,06	6,20	6,39	2,97	9,37
1873	5,67	5,73	5,77	5,90	5,76	5,74				5,36	5,34	5,64	3,58	8,11
1874	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]				[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1875	5,69	5,76	5,61	5,69	5,66	5,64				5,46	5,46	5,58	2,37	9,35
Moy. de 1861-75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
» de 1849-60	5,42	5,44	5,42	5,37	5,32	5,28	5,26	5,20	5,12	5,07	5,11	5,33	2,78	8,64
» de 1849-75	5,485	5,490	5,467	5,443	5,385	5,327	5,298	5,256	5,178	5,144	5,186	5,416	2,88	8,70
Formule	5,489	5,488	5,466	5,449	5,396	5,322	5,287	5,258	5,184	5,135	5,218	5,388		
Différence	+0,004	−0,002	−0,001	+0,006	+0,011	−0,005	−0,011	+0,002	+0,006	−0,009	+0,032	−0,028		

F=5,340; xsinX=+0,085; xcosX=+0,132; ysinY=+0,048; ycosY=+0,011; zsinZ=+0,016; zcosZ=−0,025

Décembre

	Midi	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Minuit	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Minimum absolu	Maximum absolu
1861	4,34	4,50	4,44	4,40	4,39	4,35				4,16	4,12	4,26	2,57	8,20
1862	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]				[illegible]	4,46	4,71	2,40	7,91
1863	4,53	4,73	4,66	4,60	4,49	4,46				4,33	4,24	4,32	2,83	7,25
1864	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]				[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1865	4,30	4,38	4,30	4,29	4,26	4,26				4,04	4,03	4,22	2,70	6,64
1866	5,13	5,10	5,10	5,06	4,98	4,82				4,57	4,55	4,87	2,87	8,10
1867	3,85	3,93	3,97	3,91	3,80	3,77				3,72	3,77	3,81	1,91	7,07
1868	6,17	6,03	6,00	6,06	5,95	5,94				5,95	5,86	5,96	2,74	10,37
1869	4,31	4,33	4,30	4,22	4,20	4,26				4,07	4,12	4,31	1,32	7,66
1870	3,79	3,79	3,70	3,65	3,62	3,59				3,59	3,58	3,70	1,33	9,46
1871	3,12	3,14	3,13	3,07	2,99	2,91				2,80	2,81	2,95	1,40	5,02
1872	5,09	5,20	5,20	5,11	4,97	4,98				4,82	4,89	5,04	3,41	7,28
1873	4,20	4,25	4,21	4,15	4,11	4,07				4,05	3,97	4,05	2,48	7,01
1874	3,74	3,71	3,66	3,65	3,66	3,59				3,73	3,72	3,76	1,81	8,35
1875	3,93	4,01	3,99	3,93	3,89	3,84				3,68	3,68	3,82	2,06	7,26
Moy. de 1861-75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
» de 1849-60	4,27	4,31	4,30	4,24	4,17	4,12	4,10	4,07	4,03	4,02	4,00	4,12	2,19	6,78
» de 1849-75	4,313	4,355	4,339	4,289	4,218	4,176	4,152	4,128	4,059	4,074	4,059	4,189	2,25	7,20
Formule	4,309	4,362	4,338	4,282	4,225	4,175	4,145	4,130	4,096	4,056	4,075	4,183		
Différence	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		

F=4,198; xsinX=+0,070; xcosX=+0,113; ysinY=+0,029; ycosY=+0,039; zsinZ=+0,012; zcosZ=0

Fraction de saturation en millièmes

Novembre

	Midi	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.	Minuit	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	Minimum absolu	Maximum absolu	Nombre de cas de saturation
1861	705	687	706	743	788	795	825	860	890	874	845	762	430	1000	26
1862	767	755	788	828	861	870	884	896	906	907	895	839	460	1000	9
1863	781	776	798	834	862	869	881	890	898	901	898	852	480	1000	23
1864	815	779	803	857	865	882	889	904	904	895	878	851	560	1000	16
1865	747	723	753	800	854	829	826	840	850	857	838	790	350	1000	16
1866	735	700	732	802	816	835	873	888	891	889	875	807	410	1000	18
1867	728	687	703	779	803	852	872	891	896	886	875	795	450	1000	11
1868	787	752	779	845	864	869	879	904	916	907	884	838	350	1000	25
1869	650	642	676	750	784	804	825	841	849	839	822	721	390	1000	8
1870	815	814	814	851	853	870	878	892	894	876	851	827	480	1000	39
1871	761	737	762	799	819	845	849	849	849	849	847	802	460	990	0
1872	711	684	738	780	812	830	852	869	875	874	864	793	430	1000	7
1873	757	743	776	832	852	858	861	868	868	863	852	818	460	1000	10
1874	757	723	759	805	835	831	835	838	845	856	869	813	360	1000	9
1875	745	731	736	791	826	854	861	870	880	867	843	775	440	1000	11
Moy. de 1861-75	751	729	755	806	833	848	859	873	881	876	862	806	434	999	15
» de 1849-60	782	767	788	830	853	868	879	888	895	894	883	826	476	1000	17
» de 1849-75	765	746	770	817	842	857	868	880	887	884	871	815	453	1000	16
Formule	765	745	772	814	842	857	869	880	886	886	867	819			
Différence	0	- 1	+ 2	- 3	0	0	+ 1	0	- 1	+ 2	- 4	+ 4			

H=833,5; xsinX=—49,9; xcosX=—40,0; ysinY=—16,3; ycosY=—14,7; zsinZ=—2,5; zcosZ=—4,2

Décembre

1861	824	821	826	879	907	927	931	934	937	939	930	876	470	1000	61
1862	782	757	829	858	849	886	904	918	916	924	903	853	430	1000	36
1863	776	773	796	845	855	873	891	909	931	939	915	830	480	1000	35
1864	865	848	878	900	904	906	910	922	929	933	921	904	580	1000	50
1865	848	840	847	873	886	907	913	915	918	920	917	888	500	1000	42
1866	773	751	794	859	883	885	889	889	891	896	898	826	400	1000	42
1867	746	774	809	840	852	865	872	865	864	869	858	804	380	1000	6
1868	753	716	749	801	821	831	833	843	849	842	826	773	370	1000	8
1869	803	791	823	851	858	879	889	890	887	898	905	872	440	1000	31
1870	822	807	826	845	849	859	870	882	886	891	883	865	560	1000	11
1871	832	821	854	881	907	912	916	920	924	923	902	861	440	1000	56
1872	796	789	812	853	860	884	888	885	878	881	888	853	410	1000	51
1873	838	809	831	860	870	884	889	898	904	906	895	868	500	1000	47
1874	741	731	757	791	814	835	850	843	841	858	858	801	400	1000	8
1875	812	791	804	837	861	882	887	884	883	889	883	852	630	1000	15
Moy. de 1861-75	801	788	816	851	865	881	889	893	896	901	892	849	466	1000	33
» de 1849-60	820	812	832	862	877	885	892	897	904	908	899	861	495	1000	43
» de 1849-75	809	799	823	856	870	883	890	895	899	904	895	854	479	1000	37
Formule	809	798	824	855	871	882	891	895	899	905	894	854			
Différence	0	- 1	+ 1	- 1	+ 1	- 1	+ 1	0	0	+ 1	- 1	0			

H=864,8; xsinX=—35,8; xcosX=—28,2; ysinY=—14,9; ycosY=—12,4; zsinZ=—5,0; zcosZ=—3,2

La formule périodique, calculée d'après les constantes indiquées pour chaque mois, représente très-approximativement la variation diurne de l'état hygrométrique, soit pour la tension de la vapeur, soit pour la fraction de saturation; si l'on prend, en effet, la moyenne arithmétique des écarts entre la valeur calculée et la valeur observée, on trouve pour chaque mois :

	ÉCART MOYEN SUR LA	
	Tension de la vapeur	Fraction de saturation en millièmes
	mm	
Janvier	±0,009	±1
Février.	0,012	3
Mars	0,002	3
Avril	0,019	2
Mai	0,020	2
Juin	0,020	3
Juillet	0,029	3
Août	0,031	3
Septembre . . .	0,027	1,5
Octobre.	0,014	3
Novembre. . . .	0,010	1,5
Décembre. . . .	0,007	0,7
Moyenne	±0,017	±2,2

Les formules calculées d'après ces constantes représentent ainsi en moyenne, à moins de deux centièmes de millimètre près, la tension observée aux différentes heures; pour la fraction de saturation, l'écart est en moyenne d'un peu plus de deux millièmes. La variation diurne de l'état hygrométrique peut donc être exprimée avec une très-grande approximation, en calculant d'après ces constantes la quantité qu'il faut ajouter à la moyenne des 24 heures pour chaque mois, ou qu'il faut en retrancher (dans ce cas, le signe — est ajouté), pour avoir l'état hygrométrique correspondant à chaque heure en particulier. C'est ce qui a été exécuté dans le tableau suivant :

	JANVIER		FEVRIER		MARS		AVRIL		MAI		JUIN		
	Tension	Fraction	Tension	Fraction	Tension	Fraction	Tension	Fraction	Tension	Fraction	Tension	Fraction	
	mm		mm		mm		mm		mm		mm		
Moyennes	4,149	856,8	4,312	819,4	4,703	754,4	5,965	697,2	7,856	703,7	9,757	6 7,8	
	mm		mm		mm		mm		mm		mm		
Midi	0,115	- 62	0,127	- 92	0,058	-108	0,039	-120	-0,040	-128	-0,123	-129	Midi
1h	0,160	- 81	0,138	-119	0,024	-133	-0,038	-144	-0,111	-148	-0,214	-147	1h
2	0,179	- 86	0,132	-129	-0,003	-145	-0,096	-160	-0,158	-161	-0,265	-160	2
3	0,180	- 78	0,124	-124	-0,006	-146	-0,121	-168	-0,175	-165	-0,261	-166	3
4	0,168	- 62	0,128	-106	0,016	-135	-0,110	-162	-0,157	-157	-0,200	-159	4
5	0,150	- 41	0,140	- 81	0,056	-113	-0,065	-142	-0,106	-135	-0,086	-138	5
6	0,130	- 21	0,149	- 53	0,104	- 82	0,004	-109	-0,025	- 99	0,055	-102	6
7	0,104	- 4	0,146	- 26	0,142	- 49	0,085	- 69	0,070	- 56	0,192	- 57	7
8	0,072	7	0,124	- 3	0,164	- 16	0,158	- 28	0,155	- 13	0,287	- 11	8
9	0,034	14	0,084	17	0,156	12	0,199	8	0,209	24	0,317	29	9
10	-0,005	20	0,036	32	0,119	34	0,190	37	0,208	52	0,249	59	10
11	-0,036	25	-0,008	44	0,064	51	0,126	61	0,151	73	0,154	83	11
Minuit	-0,057	30	-0,041	54	-0,008	66	0,019	84	0,042	92	0,006	104	Minuit
13	-0,070	35	-0,068	62	-0,084	82	-0,106	111	-0,077	113	-0,130	126	13
14	-0,081	39	-0,098	70	-0,153	101	-0,214	140	-0,168	136	-0,215	148	14
15	-0,100	44	-0,134	78	-0,202	119	-0,269	165	-0,203	157	-0,227	166	15
16	-0,126	48	-0,178	86	-0,220	133	-0,256	178	-0,173	168	-0,165	172	16
17	-0,160	52	-0,218	92	-0,204	138	-0,179	173	-0,086	161	-0,058	159	17
18	-0,188	53	-0,235	93	-0,154	127	-0,062	146	0,023	134	0,060	126	18
19	-0,194	50	-0,216	84	-0,082	101	0,059	102	0,118	89	0,152	77	19
20	-0,170	40	-0,158	63	-0,008	62	0,152	49	0,171	36	0,193	22	20
21	-0,114	21	-0,074	31	0,052	16	0,191	- 5	0,169	- 18	0,171	- 30	21
22	-0,037	- 6	0,014	- 10	0,085	- 31	0,176	- 52	0,122	- 64	0,114	- 73	22
23	0,046	- 36	0,086	- 54	0,084	- 74	0,118	- 90	0,049	-100	-0,010	-105	23

	JUILLET		AOUT		SEPTEMBRE		OCTOBRE		NOVEMBRE		DÉCEMBRE		
	Tension	Fraction	Tension	Fraction	Tension	Fraction	Tension	Fraction	Tension	Fraction	Tension	Fraction	
	mm		mm		mm		mm		mm		mm		
Moyennes	10,863	678,8	10,662	710,0	9,607	769,9	7,663	831,0	5,340	833,5	4,198	864,8	
	mm		mm		mm		mm		mm		mm		
Midi	-0,115	-132	0,025	-134	0,169	-137	0,279	-102	0,149	- 69	0,111	- 56	Midi
1h	-0,236	-151	-0,110	-158	0,078	-161	0,247	-125	0,155	- 85	0,150	- 67	1
2	-0,314	-166	-0,179	-175	0,060	-172	0,228	-133	0,148	- 89	0,164	- 67	2
3	-0,327	-174	-0,159	-181	0,134	-170	0,242	-124	0,135	- 80	0,160	- 57	3
4	-0,261	-170	-0,056	-172	0,275	-153	0,284	-101	0,126	- 62	0,140	- 41	4
5	-0,120	-149	0,096	-147	0,434	-120	0,331	- 70	0,121	- 41	0,115	- 24	5
6	0,065	-115	0,252	-106	0,550	- 78	0,349	- 36	0,109	- 20	0,084	- 10	6
7	0,252	- 68	0,370	- 59	0,588	- 34	0,321	- 7	0,089	- 3	0,057	0	7
8	0,387	- 22	0,422	- 13	0,531	7	0,244	17	0,056	8	0,027	6	8
9	0,433	20	0,397	25	0,398	37	0,134	34	0,015	17	0	12	9
10	0,374	52	0,297	53	0,207	56	0,012	44	-0,018	23	-0,023	17	10
11	0,224	79	0,134	75	-0,020	69	-0,107	52	-0,041	30	-0,040	21	11
Minuit	0,031	103	-0,066	96	-0,257	82	-0,219	58	-0,053	35	-0,053	26	Minuit
13	-0,152	130	-0,268	122	-0,488	99	-0,325	65	-0,063	41	-0,062	28	13
14	-0,272	159	-0,433	151	-0,680	122	-0,424	73	-0,082	46	-0,068	30	14
15	-0,301	182	-0,525	176	-0,860	143	-0,502	80	-0,113	50	-0,082	31	15
16	-0,241	191	-0,516	187	-0,807	157	-0,540	85	-0,156	52	-0,102	34	16
17	-0,120	178	-0,402	177	-0,688	155	-0,513	86	-0,193	53	-0,127	37	17
18	0,019	143	-0,210	145	-0,462	133	-0,409	80	-0,205	52	-0,142	39	18
19	0,136	88	0,008	94	-0,178	94	-0,243	67	-0,181	46	-0,145	38	19
20	0,199	28	0,190	36	0,091	43	-0,048	43	-0,122	33	-0,123	30	20
21	0,195	- 29	0,287	- 20	0,268	- 10	0,126	10	-0,037	12	-0,078	13	21
22	0,128	- 73	0,275	- 68	0,326	- 61	0,244	- 28	0,048	- 15	-0,015	- 11	22
23	0,016	-108	0,172	-105	0,274	-103	0,289	- 68	0,113	- 44	0,052	- 35	23

L'on voit, d'après ces chiffres, que la double oscillation diurne de la tension de la vapeur est très-nettement accusée pendant la plus grande partie de l'année, les minimas ayant lieu au moment le plus chaud du jour et au moment le plus froid de la nuit, et les maximas ayant lieu aux deux instants, le matin et le soir, où la température se rapproche de la moyenne. Les mois de novembre, décembre et janvier sont les seuls dans lesquels on trouve une seule oscillation dans le cours des 24 heures, la tension atteignant un maximum vers le moment le plus chaud de la journée, pour diminuer jusqu'au minimum, au moment le plus froid. Au mois de février déjà, on reconnaît une trace de la double oscillation, de même qu'au mois d'octobre, la tension est moindre à 3ʰ qu'elle ne l'est dans les heures qui précèdent et qui suivent, mais ce minimum relatif ne s'abaisse pas jusqu'à donner une valeur de la tension inférieure à la moyenne. Dans les mois de mars et de septembre, ce minimum relatif de l'après-midi est plus prononcé, bien qu'il soit moins bas que le minimum principal dans la nuit. Dans les mois de juin et de juillet, au contraire, c'est le minimum de l'après-midi qui est le plus bas.

La quantité de vapeur d'eau répandue dans les couches voisines du sol, c'est-à-dire, celle qui est accusée par les observations psychrométriques, doit varier d'une heure de la journée à l'autre par suite des alternatives de condensation à la surface du sol et d'évaporation du sol : c'est à cette cause que l'on peut attribuer le minimum nocturne de la tension, et son augmentation dans les heures qui suivent le lever du soleil, ainsi que les observations le montrent à toute époque de l'année. Mais la diminution de la tension au moment le plus chaud de la journée ne peut pas être attribuée à une condensation superficielle, elle ne peut tenir qu'au fait que la vapeur d'eau est transportée, par les courants ascendants, des couches voisines du sol dans des couches plus élevées, et le maximum du soir est dû aux courants descendants qui la ramènent dans les couches inférieures. Ce transport de la vapeur d'eau des couches inférieures aux couches supérieures pendant les heures chaudes de la journée, et dans le sens inverse lorsque la température s'abaisse le soir,

a été démontré directement par M. Kämtz dans les observations psychrométriques faites sur plusieurs sommets de montagne en Suisse; on peut encore le prouver par la variation diurne de la nébulosité du ciel, très-nettement accusée par les jours de beau temps en été. Si la proportion de nuages est plus forte au milieu de la journée qu'elle ne l'est le matin et le soir, cette condensation dans les couches supérieures, à un moment où l'élévation de la température devrait au contraire éloigner l'air du point de saturation, ne peut être due qu'à une augmentation très-notable de la quantité de vapeur d'eau. Comme il n'y a aucune raison d'admettre que les courants atmosphériques parallèles à la surface de la terre amènent de l'air plus chargé de vapeur à une heure de la journée plutôt qu'à une autre, ce transport périodique de la vapeur d'eau ne peut être attribué qu'à l'alternance de courants ascendants et descendants produits par les changements de la température dans la période diurne.

Il serait sans doute de la plus haute importance pour cette question, comme pour plusieurs autres se rapportant à la météorologie, de posséder un appareil permettant de mesurer la composante verticale des courants atmosphériques, au point de vue du sens et de l'intensité. La composante horizontale de ces courants, telle que la donnent les appareils usités, ne suffit pas pour donner leur direction réelle dans l'espace, et la composante verticale doit certainement jouer un rôle important dans bien des phénomènes; mais, jusqu'à présent du moins, l'on n'a pu construire aucun appareil propre à la déterminer. Une autre conséquence, qui ressort de la double oscillation diurne de la tension de la vapeur, est que la tension observée dans le voisinage du sol ne peut absolument pas servir à mesurer, même d'une façon relative, la quantité de vapeur contenue dans toute l'étendue de la colonne atmosphérique s'élevant au-dessus de la station. Si, en effet, une diminution de la quantité de vapeur contenue dans les couches inférieures a pour conséquence une augmentation de celle contenue dans les couches supérieures, l'on commet une erreur en supposant la quantité totale égale, ou proportionnelle, à celle qui se trouve au niveau inférieur.

Il reste enfin à donner sous la forme ordinaire les formules représentant la variation diurne de l'état hygrométrique; ces formules sont, pour la tension de la vapeur, en négligeant les millièmes de millimètre :

		mm		mm		°		mm		°		mm		°
Janvier	f =	4,15	+ 0,17 sin (	p +	23,1)	+ 0,05 sin (	2p +	35,9)	+ 0,02 sin (	3p +	101,3)			
Février	f =	4,31	+ 0,18 sin (	p +	19,4)	+ 0,04 sin (	2p +	96,6)	+ 0,03 sin (	3p +	132,5)			
Mars	f =	4,70	+ 0,12 sin (	p +	15,8)	+ 0,11 sin (	2p +	166,5)	+ 0,01 sin (	3p +	180,0)			
Avril	f =	5,97	+ 0,05 sin (	p +	34,2)	+ 0,20 sin (	2p +	171,5)	+ 0,02 sin (	3p +	298,8)			
Mai	f =	7,86	+ 0,02 sin (	p +	270,0)	+ 0,19 sin (	2p +	179,7)	+ 0,03 sin (	3p +	321,6)			
Juin	f =	9,76	+ 0,07 sin (	p +	285,7)	+ 0,25 sin (	2p +	192,4)	+ 0,02 sin (	3p +	0,0)			
Juillet	f =	10,86	+ 0,10 sin (	p +	300,6)	+ 0,32 sin (	2p +	187,6)	+ 0,03 sin (	3p +	21,0)			
Août	f =	10,66	+ 0,21 sin (	p +	18,8)	+ 0,34 sin (	2p +	183,5)	+ 0,04 sin (	3p +	216,6)			
Septembre	f =	9,61	+ 0,51 sin (	p +	29,5)	+ 0,34 sin (	2p +	187,5)	+ 0,07 sin (	3p +	209,0)			
Octobre	f =	7,96	+ 0,41 sin (	p +	38,3)	+ 0,13 sin (	2p +	167,0)	+ 0,06 sin (	3p +	186,1)			
Novembre	f =	5,34	+ 0,16 sin (	p +	32,8)	+ 0,05 sin (	2p +	77,1)	+ 0,03 sin (	3p +	147,4)			
Décembre	f =	4,20	+ 0,13 sin (	p +	31,8)	+ 0,05 sin (	2p +	36,6)	+ 0,01 sin (	3p +	90,0)			

Et pour la fraction de saturation en millièmes :

				°				°				°		
Janvier	h =	837	+ 60 sin (	p +	216,6)	+ 24 sin (	2p +	222,8)	+ 5 sin (	3p +	212,1)			
Février	h =	819	+ 102 sin (	p +	223,0)	+ 30 sin (	2p +	219,8)	+ 4 sin (	3p +	252,0)			
Mars	h =	754	+ 134 sin (	p +	222,0)	+ 26 sin (	2p +	237,9)	+ 5 sin (	3p +	29,4)			
Avril	h =	697	+ 165 sin (	p +	223,1)	+ 18 sin (	2p +	266,1)	+ 12 sin (	3p +	53,1)			
Mai	h =	704	+ 159 sin (	p +	227,8)	+ 18 sin (	2p +	258,2)	+ 13 sin (	3p +	48,2)			
Juin	h =	698	+ 165 sin (	p +	230,4)	+ 12 sin (	2p +	271,8)	+ 14 sin (	3p +	51,5)			
Juillet	h =	679	+ 176 sin (	p +	227,7)	+ 15 sin (	2p +	286,4)	+ 16 sin (	3p +	51,3)			
Août	h =	710	+ 174 sin (	p +	227,6)	+ 19 sin (	2p +	261,9)	+ 15 sin (	3p +	59,9)			
Septembre	h =	770	+ 155 sin (	p +	229,9)	+ 31 sin (	2p +	244,2)	+ 11 sin (	3p +	58,2)			
Octobre	h =	831	+ 101 sin (	p +	232,6)	+ 31 sin (	2p +	225,0)	+ 3 sin (	3p +	180,0)			
Novembre	h =	833	+ 64 sin (	p +	231,3)	+ 22 sin (	2p +	228,0)	+ 5 sin (	3p +	210,8)			
Décembre	h =	865	+ 46 sin (	p +	231,8)	+ 19 sin (	2p +	230,2)	+ 6 sin (	3p +	237,4)			

Ces formules diffèrent assez peu de celles que j'ai données dans mon premier mémoire, d'après les observations psychrométriques des douze premières années 1849-60.

§ 12. *Variation annuelle de la tension de la vapeur et de la fraction de saturation.*

Pour obtenir les moyennes mensuelles de la tension de la vapeur, il faut appliquer à la moyenne des 9 heures paires, de 6^h du matin à 10^h du soir, auxquelles l'observation est faite directement, une correction en vue

de la réduire à la moyenne des 24 heures. D'après les données obtenues dans le paragraphe précédent, pour la variation diurne de la tension de la vapeur, la correction à appliquer dans les différents mois est :

	mm
En janvier, de. . . .	— 0,031
» février.	— 0,026
» mars	— 0,012
» avril.	— 0,049
» mai	— 0,030
» juin.	— 0,040
» juillet.	— 0,050
» août.	— 0,110
» septembre	— 0,192
» octobre	— 0,132
» novembre	— 0,031
» décembre	— 0,026

Pour la fraction de saturation, les formules d'interpolation, calculées séparément pour chaque mois, font connaître la fraction moyenne des 24 heures.

Les tableaux suivants donnent pour les 27 années 1849-75 les moyennes mensuelles de la tension de la vapeur et de la fraction de saturation, ainsi que la moyenne de ces 27 années, et son erreur moyenne déduite de l'accord des années entre elles. J'indique également la valeur de l'écart moyen pour chaque mois, résultant de la moyenne arithmétique des écarts, abstraction faite de leur signe, et celle de l'écart probable, calculé par la somme des carrés des écarts.

Moyennes mensuelles de la tension de la vapeur.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1849	4,57	4,34	4,30	5,30	8,25	11,37	10,03	9,11	9,70	8,[illegible]	4,[illegible]	4,07
50	3,41	4,87	4,17	6,17	6,99	10,53	9,80	10,28	7,79	6,[illegible]	5,[illegible]	4,[illegible]
51	4,29	4,18	4,50	6,69	6,64	8,77	10,13	11,29	7,96	7,[illegible]	3,91	[illegible]
52	4,51	4,29	4,01	4,93	7,45	9,44	11,75	11,08	9,23	6,[illegible]	6,94	[illegible]
53	4,73	3,84	3,97	5,41	8,11	10,24	11,20	11,44	10,06	7,[illegible]	5,85	[illegible]
54	4,03	3,60	4,34	5,75	7,88	9,26	11,53	10,02	8,56	7,[illegible]	4,76	[illegible]
55	3,54	4,61	4,83	5,61	6,93	9,27	10,61	10,88	10,46	8,[illegible]	5,28	[illegible]
1856	4,86	4,74	4,99	6,53	7,50	10,52	10,56	11,44	8,42	8,[illegible]	4,35	4,[illegible]
57	3,78	3,84	4,77	5,41	8,14	9,33	10,04	11,24	10,66	8,[illegible]	5,87	4,[illegible]
58	3,30	3,96	4,57	6,63	6,91	10,52	9,35	9,89	11,06	8,[illegible]	4,93	4,[illegible]
59	3,87	4,32	4,7[illegible]	6,26	8,22	10,05	11,78	10,83	8,99	8,[illegible]	5,38	[illegible]
60	4,71	3,35	4,28	5,27	7,70	9,56	9,44	9,98	9,47	7,[illegible]	5,41	4,[illegible]
1861	3,50	4,97	4,98	5,18	7,08	10,23	10,94	11,43	8,82	[illegible]	5,39	4,[illegible]
62	4,38	4,62	6,06	7,17	9,20	9,47	10,44	10,32	10,55	8,[illegible]	5,93	4,[illegible]
63	4,56	4,08	4,75	6,70	8,55	10,36	10,66	10,74	8,91	8,[illegible]	5,[illegible]	4,[illegible]
64	3,39	4,16	5,20	5,38	8,16	9,81	10,96	9,07	9,54	6,[illegible]	5,[illegible]	3,[illegible]
65	4,58	3,79	3,71	7,31	9,46	8,29	11,24	11,04	10,51	7,48	5,[illegible]	4,[illegible]
1866	4,91	5,35	5,11	6,73	7,19	11,11	10,94	10,43	9,75	[illegible]	5,[illegible]	4,[illegible]
67	4,34	5,43	5,77	6,51	8,48	10,36	9,44	11,14	10,45	6,87	4,[illegible]	3,[illegible]
68	3,67	4,25	4,47	5,73	10,23	10,16	11,31	11,31	10,73	7,71	4,[illegible]	5,[illegible]
69	4,19	5,30	4,05	6,15	8,95	8,42	12,14	9,82	9,52	6,4[illegible]	5,[illegible]	4,[illegible]
70	3,88	4,03	4,47	5,11	8,16	8,64	10,94	9,78	8,75	7,0[illegible]	5,[illegible]	3,[illegible]
1871	3,25	4,32	5,05	6,29	6,87	8,12	11,37	11,14	10,52	6,[illegible]	4,[illegible]	2,[illegible]
72	4,47	4,74	4,94	6,11	7,69	9,81	11,52	10,69	9,14	7,[illegible]	6,[illegible]	5,[illegible]
73	4,56	4,13	5,94	5,67	6,63	9,65	12,02	11,01	9,28	7,[illegible]	5,[illegible]	4,[illegible]
74	4,04	3,91	4,44	6,18	5,99	9,85	12,51	9,83	9,79	7,[illegible]	4,[illegible]	3,[illegible]
75	4,64	3,56	4,46	4,85	8,58	10,31	10,68	12,38	10,95	7,[illegible]	5,[illegible]	3,[illegible]
Moyennes	4,11[illegible]	4,[illegible]12	4,70[illegible]	5,[illegible]	7,85[illegible]	[illegible],757	10,[illegible]	10,[illegible]	9,[illegible]	[illegible]	[illegible]	4,[illegible]
Erreur moy.	±0,10[illegible]	±0,107	±0,112	±0,1[illegible]	±0,1[illegible]7	±0,15[illegible]	±0,16[illegible]	±0,15[illegible]	±0,17[illegible]	±[illegible]	±[illegible]	±[illegible]
Écart moy.	±0,45	±0,4[illegible]	±0,45	±0,5[illegible]	±0,7[illegible]	±0,6[illegible]	±0,6[illegible]	±0,6[illegible]	±[illegible]	±[illegible]	±[illegible]	±[illegible]
Écart prob.	±0,[illegible]	±0,[illegible]7	±0,5[illegible]	±0,46	±0,[illegible]	±0,5[illegible]	±0,57	±0,5[illegible]	±0,[illegible]	±[illegible]	±[illegible]	±[illegible]

Moyennes mensuelles de la fraction de saturation en millièmes.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septemb.	Octobre	Novemb.	Decemb.
1849	876	779	746	737	733	733	627	655	784	850	841	876
50	891	791	758	776	708	740	651	728	715	806	795	838
51	894	834	759	766	728	595	736	764	818	865	836	942
52	826	798	717	623	669	726	718	814	793	818	885	882
53	849	858	834	720	814	778	717	739	860	871	854	889
54	885	836	695	646	706	711	754	727	675	774	811	785
55	848	880	774	709	711	697	716	689	817	853	861	890
1856	882	813	788	733	769	745	694	681	753	871	802	842
57	832	826	772	710	730	693	587	742	795	849	873	916
58	863	829	773	690	707	633	671	734	823	865	854	853
59	839	826	646	712	757	741	612	620	726	839	841	871
60	824	800	753	717	657	725	687	736	854	842	904	865
1861	911	867	743	630	614	725	749	656	716	877	781	890
62	872	874	812	724	714	707	626	711	837	810	849	865
63	844	797	756	725	716	730	653	664	778	882	853	861
64	918	858	736	649	695	740	663	623	796	780	860	902
65	826	798	771	681	708	570	659	753	752	779	810	889
1866	829	775	784	739	712	721	698	765	750	854	822	853
67	853	782	830	735	750	724	640	708	769	831	814	835
68	822	737	731	696	691	666	690	718	777	824	852	803
69	834	805	768	676	724	683	682	673	744	770	767	862
70	822	866	746	693	631	558	602	706	758	792	853	857
1871	861	830	767	687	620	702	694	705	731	815	814	888
72	896	889	713	716	737	728	630	748	691	839	807	855
73	857	806	796	723	662	687	669	662	772	804	829	871
74	869	765	692	672	662	678	694	696	728	834	814	810
75	849	812	717	699	659	701	743	756	767	841	815	855
Moyennes	856,8	819,4	754,1	697,2	703,7	697,8	678,8	710,0	769,9	831,0	833,5	864,8
Erreur moy.	± 5,4	± 7,2	± 8,0	± 9,1	± 8,8	± 10,2	± 8,6	± 8,8	± 9,0	± 6,4	± 6,0	± 6,5
Écart moy.	± 23	± 30	± 31	± 38	± 34	± 38	± 36	± 37	± 37	± 27	± 26	± 25
Écart prob.	± 19	± 25	± 28	± 32	± 31	± 36	± 30	± 31	± 32	± 22	± 21	± 23

Les chiffres inscrits au bas de chaque mois, soit pour l'erreur moyenne de la moyenne, soit pour l'écart moyen, soit pour l'écart probable d'un mois, montrent que la variabilité de l'état hygrométrique augmente de l'hiver à l'été, contrairement à ce qui a lieu pour la température et pour la pression atmosphérique. C'est au mois de janvier que la variabilité est la plus faible pour la tension de la vapeur et pour la fraction de saturation; les extrêmes de la tension moyenne mensuelle en janvier, observés dans cette série de 27 années, sont $3^{mm},25$ en 1871 et $4^{mm},91$ en 1866. Pour la fraction de saturation, les extrêmes sont 822 en 1868 et 1870, et 918 en 1864. La variabilité maximum de la tension de la vapeur a lieu au mois de mai, les extrêmes observés pendant ces 27 années étant de $5^{mm},99$ en 1874 et de $10^{mm},23$ en 1868; la variabilité maximum de la fraction de saturation a lieu en juin, les extrêmes étant de 558 en 1870 et de 778 en 1853.

J'ai calculé pour la tension de la vapeur et pour la fraction de saturation, ainsi que je l'avais fait pour la température et pour le baromètre, les corrections qu'il faut appliquer aux moyennes mensuelles pour obtenir les valeurs correspondant à 12 époques équidistantes; ces corrections sont données pour chaque mois dans le tableau qui suit. Avec ces valeurs réduites j'ai calculé les constantes de la formule périodique représentant la variation annuelle, ainsi que l'incertitude sur ces constantes, provenant de l'erreur sur les valeurs observées, due à la variabilité de l'état hygrométrique, en supposant l'incertitude sur les valeurs réduites la même que celle sur les moyennes mensuelles.

J'ai obtenu ainsi pour la tension de la vapeur :

		mm	mm				mm	mm
12 F	=	85,247	± 0,490	d'où	F	=	7,104	± 0,041
6 x sin X	= —	19,308	± 0,344	»	x sin X	= —	3,218	± 0,057
6 x cos X	= —	9,250	± 0,350	»	x cos X	= —	1,542	± 0,058
6 y sin Y	=	0,941	± 0,343	»	y sin Y	=	0,157	± 0,057
6 y cos Y	=	2,663	± 0,351	»	y cos Y	=	0,444	± 0,058
6 z sin Z	= —	0,125	± 0,347	»	z sin Z	= —	0,021	± 0,058
6 z cos Z	=	1,246	± 0,347	»	z cos Z	=	0,208	± 0,058

d'où résulte pour la formule représentant la variation annuelle de la tension de la vapeur :

$$f = 7{,}104 + 3{,}568 \sin(M + 214°24') + 0{,}471 \sin(2M + 19°28') + 0{,}209 \sin(3M + 354°15')$$

J'ai obtenu de même pour la fraction de saturation :

12 H	=	9214,8	± 27,6	d'où	H	=	767,9	± 2,3
6 x sin X	=	537,8	± 19,3	»	x sin X	=	89,6	± 3,2
6 x cos X	= −	164,3	± 19,7	»	x cos X	= −	27,4	± 3,3
6 y sin Y	=	43,6	± 19,7	»	y sin Y	=	7,3	± 3,3
6 y cos Y	= −	24,9	± 19,3	»	y cos Y	= −	4,15	± 3,2
6 z sin Z	= −	6,1	± 19,5	»	z sin Z	= −	1,0	± 3,2
6 z cos Z	=	110,0	± 19,5	»	z cos Z	=	18,3	± 3,2
6 v sin V	=	8,4	± 19,3	»	v sin V	=	1,4	± 3,2
6 v cos V	= −	21,0	± 19,7	»	v cos V	= −	3,5	± 3,3

J'ai tenu compte pour la fraction de saturation des termes du 4me ordre, dont la valeur dépasse un peu leur incertitude; on arrive ainsi à la formule suivante qui représente la variation annuelle de la fraction de saturation :

$$h = 767{,}9 + 93{,}7 \sin M + 106°59' + 8{,}4 \sin 2M + 119°46' + 18{,}4 \sin 3M + 356°56' + 3{,}8 \sin 4M + 158°15')$$

Si l'on calcule d'après ces formules la tension de la vapeur et la fraction de saturation pour les 12 époques équidistantes, on obtient les chiffres inscrits au tableau suivant, ainsi que la comparaison entre les valeurs calculées et les valeurs observées.

	Tension de la vapeur					Fraction de saturation en millièmes				
	CORRECTION à appliquer aux moyennes mensuelles	TENSION réduite à 12 époques équidistantes	ERREUR moyenne	TENSION calculée	ÉCART calcul moins observation	CORRECTION à appliquer aux moyennes mensuelles	FRACTION réduite à 12 époques équidistantes	ERREUR moyenne	FRACTION calculée	ÉCART calcul moins observation
	mm	mm	mm	mm	mm					
Janvier	−0,008	4,141	±0,100	4,087	−0,054	+2,0	858,8	± 5,4	861,6	+2,8
Février	−0,005	4,307	0,107	4,344	+0,037	+0,3	819,7	7,2	820,0	+0,3
Mars	−0,001	4,702	0,112	4,736	+0 034	−3,8	750,6	8,0	747,7	−2,9
Avril	+0,042	6,007	0,132	5,928	−0,079	−3,2	694,0	9,1	698,1	+4,1
Mai	+0,077	7,933	0,187	7,978	+0,045	+0,1	703,8	8,8	700,2	−3,6
Juin	+0,091	9,848	0,159	9,889	+0,041	+0,5	698,3	10,2	700,0	+1,7
Juillet	+0,071	10,934	0,163	10,837	−0,097	−1,9	676,9	8,6	678,0	+1,1
Août	+0,023	10,685	0,150	10,752	+0,067	−1,1	708,9	8,8	704,7	−4,2
Septembre	+0,015	9,622	0,176	9,644	+0,022	+2,1	772,0	9,0	778,7	+6,7
Octobre	−0,011	7,652	0,141	7,564	−0,088	+1,6	832,6	6,4	824,7	−7,9
Novembre	−0,071	5,269	0,122	5,342	+0,073	+0,1	833,6	6,0	841,1	+7,5
Décembre	−0,051	4,147	0,119	4,147	0	+0,8	865,6	6,5	860,0	−5,6
Moyenne		7,104	±0,139	7,104	±0,053		767,9	± 7,8	767,9	±4,0

Pour la tension de la vapeur, la différence entre le chiffre calculé par la formule, et celui qui est donné par l'observation, n'atteint en aucun mois l'erreur dont les moyennes mensuelles sont affectées; la valeur moyenne d'un écart est de $\pm 0^{mm},053$, tandis que l'erreur moyenne de la tension pour un mois est de $\pm\ 0^{mm},139$, c'est-à-dire près de deux fois et demie plus forte. La formule représente donc les valeurs observées de la tension aux différentes époques de l'année, bien en dedans de l'incertitude provenant de la variabilité du climat.

Pour la fraction de saturation, la valeur moyenne d'un écart entre le calcul et l'observation, 4 millièmes seulement, n'est, il est vrai, que la moitié de l'erreur moyenne dont les moyennes mensuelles sont affectées, et qui s'élève à près de 8 millièmes, en sorte que l'on peut regarder la formule comme représentant la variation annuelle de la fraction de saturation bien en dedans de l'incertitude moyenne des valeurs observées. Toutefois, dans les mois d'octobre et de novembre, l'écart dépasse l'incertitude d'une petite quantité. D'après les valeurs observées, la fraction de saturation reste pour ainsi dire stationnaire à cette époque de l'année, puisqu'elle n'augmente que d'un millième d'un mois à l'autre. La formule donne une augmentation plus sensible, de 15 millièmes environ; cette divergence tient-elle à une anomalie réelle dans la variation annuelle de la fraction de saturation à cette époque de l'année? Dans ce cas, cette anomalie serait confirmée par les observations futures, qui donneraient également une augmentation insensible du mois d'octobre au mois de novembre; mais il est possible que la prolongation des observations pendant un certain nombre d'années fasse disparaître cette anomalie en donnant une augmentation plus forte de l'un de ces mois à l'autre.

Les valeurs normales de la tension de la vapeur et de la fraction de saturation ont été calculées d'après ces formules pour tous les jours de l'année, et on les trouvera dans le chapitre suivant. Ces formules donnent, pour les points les plus remarquables de la variation annuelle :

mm
4,021 Minimum, 31 décembre-1er janvier;
7,104 Moyenne, 5-6 mai;
10,920 Maximum, 29-30 juillet;
7,104 Moyenne, 22-23 octobre.

L'accroissement de la tension est ainsi très-lent à la fin de l'hiver et au commencement du printemps, puisqu'il est de 3mm,083 seulement dans l'intervalle de 125 jours compris entre l'époque du minimum, et celle à laquelle la valeur moyenne est atteinte; cet accroissement devient beaucoup plus rapide au mois d'avril, mai et jusqu'au milieu de juin, et il ne s'écoule que 85 jours entre l'époque à laquelle la tension est égale à la moyenne annuelle, et celle à laquelle le maximum annuel a lieu, la tension augmentant de 3mm,816 pendant ce laps de temps. Il s'écoule le même intervalle de 85 jours pour que la tension décroisse du maximum à la moyenne annuelle, le décroissement étant assez lent au mois d'août et au commencement de septembre, puis devenant très-rapide dans les mois d'octobre et de novembre. Il s'écoule 70 jours seulement entre l'époque de la tension moyenne en automne et celle du minimum; la période totale de décroissement est donc de 155 jours, soit de 55 jours plus courte que la période d'accroissement, mais la différence entre l'accroissement et le décroissement se trouve presque tout entière de part et d'autre du minimum. Le trait le plus saillant dans la variation annuelle de la tension de la vapeur est par conséquent la lenteur de l'accroissement dans les mois qui suivent le minimum, cet accroissement étant moindre que celui auquel on pourrait s'attendre par suite de l'élévation de la température, si la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère au-dessus d'une région dépendait seulement de circonstances locales. Il faut donc en chercher la cause dans une diminution de la vapeur d'eau amenée par les courants atmosphériques, diminution confirmée d'un autre côté par la moins grande quantité de pluie qui tombe à la fin de l'hiver et au commencement du printemps.

La fraction de saturation présente dans sa variation annuelle une marche plus compliquée, ainsi qu'on peut le voir par les jalons suivants :

		DIFFÉRENCE	
865,3	1er maximum, 2-3 janvier,		
767,9	moyenne, 9-10 mars,	— 97,4	dans 66 jours.
694,2	1er minimum, 28-29 avril,	— 73,7	dans 50 jours.
704,5	2me maximum, 2-3 juin,	+ 10,3	dans 35 jours.
677,3	2me minimum, 21-22 juillet,	— 27,2	dans 49 jours.
767,9	moyenne, 11-12 septembre,	+ 90,6	dans 52 jours.
		— 97,4	dans 113 jours.

Il y a ainsi dans l'année deux maximas et deux minimas, mais comme le second maximum n'atteint pas la valeur moyenne, il n'y a que deux époques dans l'année, distantes de 6 mois environ, auxquelles la fraction de saturation passe par la valeur moyenne. Le premier maximum, le maximum principal, coïncide, à deux jours près, avec le minimum de la tension; le second, au commencement de juin, suit de quinze jours à trois semaines l'époque de l'année à laquelle l'accroissement de la tension est le plus rapide. Jusque vers la fin d'avril, l'accroissement de la tension n'est pas assez rapide pour compenser la diminution de l'humidité relative, résultant de l'élévation de la température: de là, le minimum vrai qui a lieu du 28 au 29 avril. Après cette époque, le phénomène inverse se présente, la quantité de vapeur amenée par les courants atmosphériques s'accroît rapidement, tandis qu'il y a, comme nous l'avons vu dans un chapitre précédent, un ralentissement dans l'élévation de la température, ce qui donne lieu à une légère augmentation de la fraction, dont le maximum arrive au commencement de juin. Le second minimum, le minimum principal, coïncide à huit jours près avec le maximum de la tension, et arrive aussi en même temps que le maximum de la température. A partir de ce minimum, la fraction de saturation augmente très-rapidement jusqu'à ce qu'elle ait atteint la valeur moyenne, puis l'accroissement se ralentit beaucoup, de manière à devenir presque insensible au commencement de novembre: l'accroissement est deux fois plus lent de la valeur moyenne au maximum, que du minimum à la valeur moyenne.

Si l'on examine l'état hygrométrique de l'atmosphère d'après l'ensemble des deux éléments qui le caractérisent, on peut partager l'année en quatre périodes, savoir celle du 22-23 octobre au 9-10 mars, comprenant 138 jours, pendant laquelle la tension est *au-dessous* de la moyenne, et la fraction *au-dessus* de la moyenne; puis celle du 9-10 mars au 5-6 mai, comprenant 57 jours et que l'on peut désigner comme étant la saison sèche, la fraction de saturation étant, aussi bien que la tension de la vapeur, *au-dessous* de la moyenne; puis celle du 5-6 mai au 11-12 septembre, comprenant 129 jours, pendant laquelle la tension est *au-dessus* de la moyenne, mais la fraction de saturation *au-dessous* de la moyenne; enfin la quatrième période, comprenant 41 jours du 11-12 septembre au 22-23 octobre, et que l'on peut désigner comme la saison humide, la tension de la vapeur étant, aussi bien que la fraction de saturation, *au-dessus* de la moyenne. L'on peut appliquer à cette partie de l'année la désignation de saison humide pour cette raison encore, que c'est celle où, à Genève, il tombe la plus grande quantité de pluie.

§ 13. *Variations accidentelles de l'état hygrométrique*

Les tableaux du paragraphe précédent renferment déjà plusieurs données permettant d'apprécier les variations accidentelles de l'état hygrométrique; comme les variations accidentelles qui ont lieu d'un jour à l'autre ne se compensent pas exactement dans la moyenne du mois, l'on trouve d'une année à l'autre des écarts assez considérables pour la moyenne du même mois. Les chiffres qui établissent cette variabilité, soit pour la tension de la vapeur, soit pour la fraction de saturation, sont, ou l'écart moyen calculé par la moyenne arithmétique des écarts prise en faisant abstraction du signe, ou l'écart probable calculé par la somme des carrés des écarts. De la somme des carrés des écarts on peut également déduire l'erreur moyenne, dont la moyenne des différents mois est affectée. Ces différentes données ont déjà été indiquées dans les tableaux précédents, et la comparaison de ces chiffres avait montré que,

contrairement à ce qui a lieu pour la température et pour la pression atmosphérique, la variabilité de l'état hygrométrique est notablement plus forte dans les mois d'été que dans les mois d'hiver. Ce que l'on peut remarquer également, c'est que les deux éléments qui caractérisent l'état hygrométrique ne sont pas influencés dans le même sens par les circonstances accidentelles; si l'on compare les tableaux des pages 576 et 577, on trouve fréquemment le cas, où la tension moyenne de la vapeur a été notablement plus forte que de coutume pendant un mois, tandis que la fraction de saturation a été plus faible. Le cas inverse d'une tension plus faible que de coutume, tandis que la fraction de saturation était plus forte, se présente également fréquemment. Pour n'en citer que quelques exemples, on peut comparer, pour la première alternative, le mois de février en 1866 et 1867, le mois de décembre 1868, et pour la deuxième alternative les mois de septembre et de décembre 1851, etc., etc. Sur les 324 mois des 27 dernières années, il s'en trouve 182, pour lesquels le signe de l'écart était le même pour la tension de la vapeur et pour la fraction de saturation, le signe étant positif pour 102 mois, qui peuvent être considérés comme ayant été humides, et négatif pour 80, qui peuvent être considérés comme ayant été secs. Pour 70 mois, la tension de la vapeur était plus forte que de coutume et présentait un écart positif, tandis que la fraction était plus faible, avec un écart négatif; pour 72 mois, l'autre alternative avait lieu, le signe de l'écart sur la tension de la vapeur était négatif, et celui sur la fraction de saturation positif.

Pour examiner la question de savoir si l'influence des mêmes circonstances accidentelles, qui modifient dans un certain sens l'état hygrométrique d'un mois relativement à la moyenne, se prolonge pendant une durée plus longue, le moyen le plus simple est de calculer pour chaque saison et pour chaque année, pendant la série entière, la tension moyenne de la vapeur et la fraction moyenne de saturation, et de comparer les écarts entre les valeurs obtenues d'une année à l'autre pour la même saison, ou pour l'année entière, avec ceux qui résultent de la variabilité

des différents mois. C'est ce qui a été fait dans les tableaux suivants dans lesquels je donne l'état hygrométrique moyen de chaque saison, et de chaque année, pour la série de 1849 à 1875. Dans la formation de ces tableaux, qui se rapportent à l'année météorologique, il a été tenu compte du nombre de jours que renferment les différents mois; au-dessous de la moyenne de ces 27 années, pour chaque saison et pour l'année entière, se trouve le chiffre de l'erreur moyenne déduite de l'accord des années entre elles, puis, sur la ligne au-dessous, celui de l'erreur moyenne calculée d'après la variabilité des différents mois, soit l'incertitude à laquelle on pourrait s'attendre dans le cas, où la prédominance des mêmes circonstances accidentelles ne se prolongerait pas au delà de la durée d'un mois. J'indique de même l'écart moyen d'une saison et de l'année, d'après l'accord des années entre elles, et celui qui est calculé d'après la variabilité des différents mois. Dans le tableau relatif à la tension de la vapeur, j'indique les valeurs extrêmes qui se sont présentées dans le courant de chaque année ainsi que le mois correspondant; pour la fraction de saturation, le minimum absolu de l'année est indiqué avec la date, mais comme le maximum, c'est-à-dire la saturation, se présente un grand nombre de fois chaque année, je donne le nombre de cas où, dans l'une des observations diurnes, la fraction atteignait l'unité.

	Tension moyenne de la vapeur					Minimum	Époque	Maximum	Époque
	Hiver	Print^{s}.	Été	Automne	Année	absolu		absolu	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm	
1849	4,49	5,96	10,16	7,57	7,05	1,72	novembre	15,65	septembre
50	4,09	5,77	10,20	6,58	6,68	1,69	janvier	17,15	juin
51	4,24	5,94	10,08	6,55	6,72	1,72	novembre	16,26	août
52	4,06	5,47	10,77	7,68	7,00	1,99	décembre	18,46	juillet
53	4,63	5,83	10,97	7,94	7,36	1,73	mars	20,34	août
54	3,75	5,98	10,28	6,87	6,74	1,70	décembre	16,85	juillet
55	4,17	5,79	10,26	8,08	7,09	1,42	janvier	16,14	juillet
1856	4,33	6,34	10,84	6,97	7,13	1,52	décembre	16,78	août
57	3,95	6,11	10,21	8,25	7,15	1,91	décembre	16,88	août
58	3,88	6,14	9,91	8,08	7,02	1,70	janvier	19,81	juin
59	4,24	6,39	10,90	7,65	7,31	2,05	janvier	17,87	juillet
60	4,00	5,76	9,66	7,42	6,71	1,07	décembre	16,28	juin
1861	4,31	5,75	10,87	7,83	7,21	1,54	décembre	19,33	août
62	4,43	7,48	10,08	8,32	7,59	1,60	février	15,72	juin
63	4,45	6,67	10,58	7,73	7,37	2,46	décembre	16,71	juin
64	4,00	6,26	9,95	7,20	6,86	1,29	janvier	15,46	août
65	4,09	6,83	10,21	7,93	7,28	1,58	février	16,68	juillet
1866	4,80	6,34	10,82	7,91	7,48	2,62	novembre	16,14	juillet
67	4,87	6,93	10,31	7,37	7,38	1,32	janvier	16,10	juin
68	3,90	6,82	10,93	7,78	7,37	1,68	janvier	17,27	août
69	5,15	6,38	10,15	7,00	7,18	1,72	janvier	16,84	juillet
70	4,04	5,92	9,80	7,07	6,72	1,32	décembre	16,68	juillet
1871	3,72	6,07	10,23	7,28	6,84	1,33	décembre	18,18	juillet
72	4,04	6,25	10,68	7,68	7,17	1,40	décembre	20,12	juillet
73	4,58	6,08	10,90	7,57	7,30	2,07	mai	17,47	juillet
74	4,02	5,58	10,73	7,45	6,96	1,49	mars	16,84	juillet
75	3,98	5,97	11,13	7,93	7,27	1,05	avril	18,26	août
Moyenne	4,23	6,18	10,43	7,54	7,11	1,66		17,28	
Erreur moyenne	±0,067	±0,088	±0,079	±0,092	±0,050				
Erreur moy. calculée	±0,063	±0,085	±0,091	±0,086	±0,011				
Écart moyen	±0,28	±0,35	±0,37	±0,39	±0,22				
Écart moyen calculé	±0,26	±0,36	±0,38	±0,36	±0,17				

	Fraction moy^e. de saturation en [illegible]					Maximum mensuel de l'année	Époque	Nombre [illegible]
	Hiver	Print^s.	Été	Automne	Année			
18[illegible]	[illegible]	745	670	825	766	200	août	[illegible]
[illegible]	[illegible]	747	705	772	769	290	juillet	[illegible]
31	[illegible]	751	698	840	786	170	juin	142
32	[illegible]	670	752	825	776	220	mai	[illegible]
33	[illegible]	790	743	862	814	260	avril	[illegible]
34	871	683	730	754	759	230	mars	[illegible]
35	[illegible]	732	699	844	777	220	avril	[illegible]
18[illegible]	[illegible]	764	705	809	785	250	août	[illegible]
37	[illegible]	738	672	839	770	190	juin	[illegible]
38	871	724	679	848	779	190	juillet	[illegible]
39	[illegible]	705	657	802	750	140	mars	[illegible]
40	[illegible]	709	716	866	781	240	mai, juillet	172
18[illegible]	[illegible]	663	696	792	758	180	septembre	[illegible]
42	[illegible]	750	675	832	783	250	août	[illegible]
43	[illegible]	732	682	838	772	160	juillet	[illegible]
44	[illegible]	694	674	812	764	140	juillet	[illegible]
45	[illegible]	721	662	780	751	140	juin	[illegible]
18[illegible]	[illegible]	745	728	809	778	270	septembre	[illegible]
47	[illegible]	772	690	805	774	180	mai	[illegible]
48	[illegible]	706	692	818	753	230	juillet	[illegible]
49	[illegible]	723	679	760	744	230	juillet	[illegible]
50	[illegible]	661	623	801	733	150	juin	[illegible]
1871	850	691	700	787	756	230	juin	[illegible]
72	891	722	722	780	778	250	mars, avril, juin	[illegible]
73	840	727	673	802	760	150	mai	[illegible]
74	837	675	689	792	748	170	mars	[illegible]
75	824	659	734	808	756	110	avril	[illegible]
Moyenne	848	718,5	694	811	767,5	202		[illegible]
Erreur moyenne	± 4,3	± 6,7	± 5,6	± 5,7	± 3,2			
Erreur moy. calculée	± 3,7	± 5,0	± 5,3	± 1,2	± 2,3			
[illegible]	± [illegible]	± [illegible]	± [illegible]	± [illegible]	± [illegible]			
[illegible]	± [illegible]	± [illegible]	± [illegible]	± [illegible]	± [illegible]			

Ces chiffres montrent que l'état hygrométrique varie d'une année à l'autre, soit pour une saison, soit pour l'année entière, dans des limites plus considérables que celles auxquelles on pourrait s'attendre, d'après la variabilité des différents mois; en effet, l'écart moyen et l'erreur moyenne, tels qu'ils résultent de la comparaison des années entre elles, dépassent les valeurs calculées d'après la variabilité des différents mois. On peut en conclure que la prédominance des circonstances, tendant à modifier dans le même sens l'état hygrométrique, se prolonge fréquemment au delà de la durée d'un mois: c'est surtout pour la fraction de saturation que l'on peut constater cette prolongation, principalement au printemps et en automne, et même pour l'année entière, en sorte que le caractère de sécheresse, ou d'humidité, de ces deux saisons, et de l'année entière, est plus prononcé que celui auquel on pourrait s'attendre.

Pour les saisons et pour l'année entière, de même que pour les mois pris isolément, on trouve fréquemment des écarts de signe contraire pour la tension de la vapeur et pour la fraction de saturation; si l'on compare les 27 années entre elles au point de vue de l'écart sur la tension de la vapeur et sur la fraction de saturation, on trouve : 6 années pour lesquelles l'écart est négatif pour la tension et pour la fraction, et auxquelles on peut attribuer ainsi un caractère prononcé de sécheresse, surtout dans les années 1870, 1871 et 1874; 8 années humides, la tension de la vapeur et la fraction de saturation étant plus fortes que la moyenne, surtout en 1853, 1862, 1866; 7 années, pour lesquelles la tension de la vapeur dépassait la moyenne, mais la fraction de saturation restait au-dessous de la moyenne par suite de l'élévation de la température, comme en 1859, 1865, 1868; 6 années enfin, pour lesquelles la fraction de saturation s'élevait au-dessus de la moyenne, par suite de l'abaissement de la température, tandis que la tension de la vapeur était plus faible que de coutume, comme en 1851 et 1860.

D'après les chiffres indiqués pour le minimum absolu et pour le maximum absolu de la tension de la vapeur, on voit que l'on peut s'attendre à ce que celle-ci s'abaisse à $1^{mm},66$, et s'élève à $17^{mm},28$, dans le courant

de l'année, les valeurs extrêmes qui se soient présentées dans le cours des 27 dernières années étant $1^{mm},05$ et $20^{mm},34$. Bien que le minimum se rencontre le plus fréquemment dans les mois de décembre et de janvier, l'époque peut être avancée, et surtout reculée au printemps; il a eu lieu :

3 fois en novembre,
10 » en décembre,
8 » en janvier,
2 » en février,
2 » en mars,
1 » en avril,
1 » en mai.

Le maximum de la tension de la vapeur a toujours lieu en été; on le trouve une seule fois en septembre,

6 fois en juin,
12 » en juillet,
8 » en août.

Quant à la fraction de saturation, elle s'abaisse en moyenne à 202 millièmes dans le courant de l'année, le plus faible minimum enregistré dans le courant de ces 27 années étant de 110; c'est au printemps et en été que les extrêmes de sécheresse se présentent. Le minimum a eu lieu :

4 fois en mars,
4 » en avril,
4 » en mai,
6 » en juin,
7 » en juillet,
3 » en août,
2 » en septembre.

Il est à remarquer que, dans l'année 1860, le même chiffre du minimum s'est présenté dans deux mois différents, et en 1872 dans trois mois différents.

Le nombre total de cas de saturation enregistrés dans l'année varie dans des limites très-étendues d'une année à l'autre; du chiffre de 266 et 254 pour les années 1852 et 1853, il s'abaisse à 76 en 1869, à 86 en 1871, etc. Comme ce sont les mois d'hiver qui contribuent pour la plus forte partie aux cas de saturation, surtout les mois de décembre et de janvier qui, en moyenne, en réunissent entre eux 74, soit près de la moitié du nombre total, c'est à cette saison également qu'il faut attribuer la plus grande part des variations sur le chiffre total de l'année. L'élévation ou l'abaissement du nombre de cas de saturation dans cette saison est en rapport direct avec l'augmentation ou la diminution du nombre de jours de brouillard; au printemps et en été, saisons dans lesquelles le brouillard ne se présente pour ainsi dire jamais, les cas de saturation n'ont lieu qu'à la suite d'une pluie prolongée.

Le nombre de cas de saturation enregistrés dans le cours d'un mois, ou d'une année, se rapporte aux neuf observations bi-horaires faites de 6^h du matin à 10^h du soir; il ne fait ainsi connaître que la fréquence de la saturation pour cette partie de la journée, et non pour la durée entière du jour. Comme la fraction de saturation est plus forte pendant la nuit que le jour, et comme elle est en particulier plus forte pour la moyenne des trois heures de nuit, minuit, 14^h et 16^h, que pour la moyenne des neuf heures paires d'observation, la saturation doit se présenter plus fréquemment à l'une des trois premières époques, qu'à l'une des neuf autres, et il est possible de calculer approximativement dans quel rapport. Si dans la partie de la journée, pendant laquelle les observations sont faites, la fraction de saturation est en moyenne $1-m$, et si elle est en moyenne $1-m'$ dans la partie pendant laquelle les observations ne sont pas faites, la probabilité de rencontrer un cas de saturation dans cette dernière période sera à celle de le rencontrer pendant la première dans le rapport de $m : m'$. La variation diurne de l'état hygrométrique à Genève est assez exactement connue pour que ce rapport $m : m'$ puisse être calculé très-approximativement. Si n est le nombre de cas de saturation enregistrés sur les neuf observations faites de 6^h du matin à 10^h

du soir, le nombre probable n' de cas de saturation qui se seraient présentés aux trois heures de la nuit, minuit, 14h et 16h, est $n' = \frac{n}{3} \times \frac{m}{m'}$. La somme $n + n'$ fait connaître approximativement le nombre de cas de saturation sur 12 observations également réparties dans 24 heures; en divisant par le nombre total d'observations qui est de 10044 dans les mois de 31 jours, de 9720 dans ceux de 30 jours et de 9153 en février, on obtient la fréquence relative de la saturation, ou la fraction de la durée totale d'un mois, pendant laquelle, en moyenne, l'air est saturé. Les résultats de ces calculs pour les différents mois sont indiqués dans le tableau suivant :

	Rapport $\frac{m}{m'}$	Nombre de cas de saturation dans 27 ans			Fréquence relative de la saturation
		enregistré pour les 9 observations diurnes n	probable pour les 3 heures de la nuit n'	total pour 12 observations $n+n'$	
Janvier. . . .	1,500	973	486	1459	0,145
Février. . . .	1,840	546	337	883	0,096
Mars.	1,924	239	153	392	0,039
Avril.	2,055	94	64	158	0,016
Mai	2,075	97	67	164	0,016
Juin	2,170	56	41	97	0,010
Juillet	2,175	33	24	57	0,006
Août.	2,315	49	38	87	0,009
Septembre . .	2,463	132	108	240	0,025
Octobre . . .	2,021	499	336	835	0,083
Novembre . .	1,491	432	215	647	0,067
Décembre . .	1,380	1012	466	1478	0,147

L'on voit par ces chiffres que, dans les mois de décembre et de janvier, la saturation se présente de 25 à 26 fois plus fréquemment qu'au mois de juillet. Si l'on compare la fréquence relative de la saturation dans les mois d'avril et de mai, de même dans ceux d'octobre et de novembre, on retrouve dans la marche décroissante, à la première époque, et croissante, à la seconde, la même discontinuité qui a déjà été signalée

dans l'état hygrométrique, et dont on trouvera la cause dans la direction du vent dominant. Pour l'année entière, la fraction moyenne est de 0,055, c'est-à-dire, l'air est saturé pendant la 18^{me} partie de l'année environ.

§ 14. Valeurs normales des éléments météorologiques pour tous les jours de l'année.

La réunion sur un seul tableau des valeurs normales des différents éléments météorologiques, calculées pour tous les jours de l'année, présente l'avantage de rendre plus facile la comparaison des caractères qui distinguent tel jour en particulier, au point de vue de la température, de la pression atmosphérique et de l'état hygrométrique. On trouve dans les chapitres précédents les constantes des différentes formules périodiques, qui représentent la variation annuelle de la moyenne diurne de la température de l'air, de la température du Rhône, de la hauteur du baromètre, de la tension de la vapeur et de la fraction de saturation; en remplaçant dans ces formules l'époque M par le nombre de degrés correspondant à un jour quelconque de l'année, on obtient pour ce jour la valeur normale de la température, de la pression, etc. Toutefois, le calcul n'a pas été fait directement d'après les formules pour chacun des 365 jours de l'année, ce qui aurait allongé considérablement le travail, et d'une manière inutile, parce qu'il suffit de faire le calcul directement pour une partie des jours seulement, et d'en déduire par interpolation la valeur pour les autres. Il importe, pour faciliter cette interpolation, d'exécuter le calcul directement pour des époques équidistantes, et dont le nombre soit un diviseur exact de 365, ce que l'on réalise en prenant un intervalle de cinq jours d'une époque à l'autre, et 73 de ces époques dans la période de l'année. Comme, dans les formules, l'angle M est compté de 0 à 360°, à partir du minuit qui sépare le 31 décembre du 1er janvier, et comme le jour civil se compte également de minuit à minuit, le milieu du 3 janvier correspond à M = 2° 27′,94

8 » » » = 7° 23′,83

et ainsi de suite; et la 73^{me} époque, soit le milieu du 29 décembre, correspond à $M = 357° 32',06$.

Dans mon Mémoire sur les anomalies de la température, j'ai donné, pour ces 73 valeurs de M, celles de log. cos M, log. sin M, log. cos 2 M, log. sin 2 M, etc., etc.; on a obtenu ainsi directement, pour ces 73 jours, la valeur des différents éléments météorologiques, celle des autres jours étant déduite par interpolation. Les chiffres de ces tableaux se rapportent aux dates d'une année commune de 365 jours; pour les appliquer aux années bissextiles, dans lesquelles le mois de février a 29 jours, l'on doit prendre jusqu'au 29 février le chiffre inscrit au tableau pour la date du jour précédent : ainsi, pour le 1er janvier, le chiffre correspondant au 31 décembre; pour le 2, celui correspondant au 1er, et ainsi de suite, pour le 29 février celui correspondant au 28, et à partir du 1er mars le chiffre correspondant à la même date. En effet, au commencement de l'année, la variation d'un jour à l'autre pour tous les éléments météorologiques est assez faible, pour qu'il soit préférable de faire partir le changement de date à cette époque.

Valeurs normales des éléments météorologiques.

			BAROMÈTRE à 0° + 700mm	TENSION de la vapeur	FRACTION de saturation en millièmes	TEMPÉRATURE moyenne de l'air	TEMPÉRATURE du thermomètre mouillé	BAROMÈTRE à 0° + 700mm	TENSION de la vapeur	FRACTION de saturation en millièmes	TEMPÉRATURE moyenne de l'air	TEMPÉRATURE du thermomètre mouillé	BAROMÈTRE à 0° + 700mm	TENSION de la vapeur	FRACTION de saturation en millièmes
	JANVIER					FÉVRIER					MARS				
	°	°	mm	mm		°	°	mm	mm		°	°	mm	mm	
1	−0,21	5,10	7,82	4,02	865	0,15	4,80	7,45	4,22	845	2,98	5,42	5,83	4,47	788
2	−0,24	5,15	7,84	4,02	865	0,51	4,80	7,41	4,23	843	3,09	5,46	5,76	4,48	786
3	−0,26	5,40	7,86	4,02	865	0,58	4,80	7,36	4,24	842	3,20	5,50	5,70	4,49	785
4	−0,28	5,35	7,87	4,02	865	0,65	4,81	7,31	4,25	840	3,32	5,54	5,64	4,51	784
5	−0,29	5,31	7,89	4,03	865	0,72	4,82	7,26	4,26	839	3,43	5,59	5,58	4,52	779
6	−0,31	5,27	7,90	4,03	865	0,80	4,83	7,21	4,27	837	3,55	5,63	5,53	4,53	778
7	−0,32	5,23	7,91	4,03	865	0,87	4,84	7,16	4,28	835	3,66	5,68	5,47	4,55	774
8	−0,32	5,19	7,91	4,01	865	0,95	4,85	7,11	4,29	834	3,78	5,73	5,41	4,56	771
9	−0,32	5,15	7,92	4,04	864	1,03	4,86	7,05	4,29	832	3,90	5,78	5,36	4,58	769
10	−0,32	5,12	7,92	4,05	864	1,11	4,88	7,00	4,30	830	4,02	5,83	5,30	4,59	766
11	−0,32	5,09	7,92	4,05	864	1,20	4,90	6,94	4,31	828	4,14	5,88	5,25	4,61	764
12	−0,31	5,06	7,92	4,06	863	1,28	4,91	6,88	4,32	826	4,26	5,94	5,20	4,63	761
13	−0,30	5,03	7,92	4,07	863	1,37	4,93	6,82	4,33	824	4,38	5,99	5,15	4,64	759
14	−0,29	5,00	7,91	4,07	862	1,46	4,95	6,76	4,33	822	4,51	6,05	5,10	4,66	756
15	−0,27	4,97	7,90	4,08	862	1,55	4,98	6,70	4,34	820	4,63	6,10	5,05	4,68	754
16	−0,25	4,95	7,89	4,09	861	1,64	5,00	6,64	4,35	818	4,75	6,16	5,01	4,70	751
17	−0,23	4,93	7,88	4,10	861	1,74	5,02	6,58	4,36	816	4,88	6,22	4,96	4,72	749
18	−0,20	4,91	7,87	4,10	860	1,83	5,05	6,52	4,37	814	5 00	6,28	4,92	4,74	747
19	−0,18	4,89	7,85	4,11	859	1,93	5,08	6,46	4,38	812	5,13	6,34	4,88	4,77	744
20	−0,14	4,87	7,83	4,12	858	2,03	5,10	6,39	4,38	810	5,26	6,41	4,84	4,79	742
21	−0,11	4,86	7,81	4,13	858	2,13	5,13	6,33	4,39	807	5,38	6,47	4,81	4,82	740
22	−0,07	4,84	7,79	4,14	857	2,23	5,16	6,27	4,40	805	5,51	6,54	4,77	4,84	738
23	−0,03	4,83	7,77	4,15	856	2,33	5,20	6,20	4,41	803	5,64	6,60	4,74	4,87	736
24	+0,01	4,82	7,74	4,15	855	2,44	5,23	6,14	4,42	800	5,77	6,67	4,71	4,90	733
25	0,06	4,81	7,71	4,16	854	2,54	5,27	6,08	4,43	798	5,90	6,74	4,68	4,93	731
26	0,10	4,80	7,68	4,17	853	2,65	5,30	6,01	4,44	796	6,03	6,81	4,65	4,96	729
27	0,15	4,80	7,65	4,18	851	2,76	5,34	5,95	4,45	793	6,17	6,88	4,63	4,99	727
28	0,21	4,80	7,61	4,19	850	2,87	5,38	5,89	4,46	791	6,30	6,96	4,60	5,02	725
29	0,26	4,79	7,57	4,20	849						6,43	7,03	4,58	5,06	723
30	0,32	4,79	7,53	4,21	848						6,56	7,10	4,56	5,09	721
31	0,38	4,79	7,49	4,22	846						6,70	7,18	4,55	5,14	719

Valeurs normales des éléments météorologiques.

JOURS	TEMPÉRATURE moyenne de l'air	TEMPÉRATURE du Rhône	BAROMÈTRE 720mm +	TENSION de la vapeur	FRACTION de saturation en millièmes	TEMPÉRATURE moyenne de l'air	TEMPÉRATURE du Rhône	BAROMÈTRE 720mm +	TENSION de la vapeur	FRACTION de saturation en millièmes	TEMPÉRATURE moyenne de l'air	TEMPÉRATURE du Rhône	BAROMÈTRE 720mm +	TENSION de la vapeur	FRACTION de saturation en millièmes
	AVRIL					MAI					JUIN				
	o	o	mm	mm		o	o	mm	mm		o	o	mm	mm	
1	6,83	7,26	4,53	5,17	718	11,06	10,11	4,95	6,81	694	15,34	13,72	6,29	8,98	704
2	6,97	7,34	4,52	5,21	716	11,21	10,22	4,98	6,88	695	15,46	13,84	6,33	9,05	704
3	7,10	7,42	4,51	5,25	714	11,35	10,33	5,02	6,95	695	15,58	13,95	6,38	9,11	704
4	7,24	7,50	4,50	5,29	713	11,49	10,44	5,06	7,02	695	15,70	14,07	6,42	9,17	704
5	7,38	7,58	4,49	5,33	711	11,64	10,55	5,10	7,09	695	15,82	14,19	6,46	9,24	704
6	7,51	7,66	4,49	5,37	710	11,78	10,66	5,14	7,16	696	15,94	14,30	6,50	9,30	704
7	7,65	7,75	4,48	5,42	708	11,93	10,77	5,18	7,23	696	16,06	14,42	6,54	9,36	704
8	7,79	7,84	4,48	5,47	707	12,07	10,89	5,22	7,30	696	16,17	14,53	6,58	9,42	704
9	7,93	7,92	4,48	5,51	706	12,21	11,00	5,26	7,37	697	16,28	14,65	6,62	9,47	704
10	8,07	8,01	4,49	5,56	704	12,36	11,12	5,31	7,45	697	16,39	14,76	6,66	6,53	703
11	8,21	8,10	4,49	5,61	703	12,50	11,23	5,35	7,52	697	16,50	14,87	6,70	9,59	703
12	8,35	8,19	4,50	5,66	702	12,64	11,35	5,39	7,59	698	16,61	14,99	6,74	9,64	703
13	8,49	8,28	4,51	5,71	701	12,78	11,47	5,44	7,66	698	16,71	15,10	6,78	9,69	702
14	8,63	8,38	4,52	5,77	700	12,92	11,58	5,48	7,74	699	16,82	15,21	6,81	9,75	702
15	8,77	8,47	4,53	5,82	700	13,07	11,70	5,53	7,81	699	16,92	15,32	6,85	9,80	701
16	8,91	8,56	4,55	5,87	699	13,21	11,82	5,57	7,88	700	17,02	15,42	6,89	9,85	700
17	9,05	8,66	4,56	5,93	698	13,35	11,94	5,62	7,95	700	17,11	15,53	6,92	9,90	700
18	9,19	8,76	4,58	5,99	697	13,49	12,06	5,66	8,02	700	17,21	15,64	6,96	9,95	699
19	9,34	8,85	4,60	6,05	697	13,62	12,18	5,71	8,09	701	17,30	15,74	6,99	9,99	699
20	9,48	8,95	4,62	6,11	696	13,76	12,29	5,75	8,16	701	17,39	15,85	7,03	10,04	698
21	9,62	9,05	4,64	6,17	696	13,90	12,41	5,80	8,23	702	17,48	15,95	7,06	10,08	697
22	9,76	9,16	4,67	6,23	695	14,03	12,53	5,84	8,30	702	17,57	16,05	7,09	10,13	696
23	9,91	9,26	4,69	6,29	695	14,17	12,65	5,89	8,37	702	17,65	16,15	7,12	10,17	696
24	10,05	9,36	4,72	6,35	695	14,30	12,77	5,93	8,44	703	17,73	16,25	7,16	10,21	695
25	10,20	9,47	4,75	6,41	695	14,44	12,89	5,98	8,51	703	17,81	16,35	7,19	10,25	694
26	10,34	9,57	4,78	6,48	694	14,57	13,01	6,02	8,58	703	17,88	16,45	7,22	10,29	693
27	10,48	9,68	4,81	6,54	694	14,70	13,13	6,07	8,65	704	17,96	16,54	7,25	10,33	692
28	10,63	9,78	4,84	6,61	694	14,83	13,24	6,11	8,72	704	18,03	16,64	7,28	10,37	691
29	10,77	9,89	4,88	6,68	694	14,96	13,36	6,16	8,79	704	18,09	16,73	7,30	10,40	691
30	10,92	10,00	4,91	6,74	694	15,09	13,48	6,20	7,85	704	18,16	16,82	7,33	10,44	690
31						15,21	13,60	6,25	8,92	704					

Valeurs normales des éléments météorologiques.

	JUILLET					AOUT					SEPTEMBRE				
	°	°	mm	mm		°	°	mm	mm		°	°	mm	mm	
1	18,22	16,91	7,36	10,47	689	18,77	18,73	7,92	10,92	682	16,59	18,27	7,76	10,33	741
2	18,28	17,00	7,39	10,50	688	18,74	18,78	7,93	10,91	682	16,48	18,22	7,74	10,29	744
3	18,34	17,08	7,41	10,53	687	18,70	18,77	7,94	10,91	683	16,37	18,16	7,72	10,25	747
4	18,40	17,17	7,44	10,56	686	18,67	18,79	7,95	10,91	684	16,25	18,10	7,70	10,21	749
5	18,45	17,25	7,46	10,59	685	18,63	18,80	7,95	10,90	685	16,15	18,04	7,68	10,17	752
6	18,50	17,34	7,49	10,61	685	18,59	18,82	7,96	10,89	687	16,02	17,97	7,65	10,13	754
7	18,54	17,41	7,51	10,64	684	18,55	18,83	7,96	10,88	688	15,89	17,91	7,62	10,08	757
8	18,59	17,49	7,54	10,67	684	18,50	18,84	7,96	10,87	689	15,77	17,84	7,60	10,04	759
9	18,63	17,56	7,56	10,69	682	18,45	18,84	7,97	10,86	691	15,64	17,77	7,58	10,00	762
10	18,67	17,64	7,58	10,71	682	18,40	18,85	7,97	10,85	693	15,52	17,69	7,55	9,95	764
11	18,70	17,71	7,60	10,73	681	18,35	18,85	7,97	10,84	694	15,39	17,62	7,53	9,90	767
12	18,73	17,78	7,63	10,75	680	18,29	18,84	7,97	10,82	696	15,25	17,54	7,49	9,85	769
13	18,76	17,85	7,65	10,77	680	18,23	18,84	7,97	10,81	698	15,12	17,46	7,46	9,80	772
14	18,79	17,91	7,67	10,79	679	18,17	18,84	7,97	10,80	700	14,98	17,37	7,43	9,75	774
15	18,81	17,98	7,69	10,80	679	18,10	18,82	7,96	10,78	701	14,84	17,29	7,40	9,70	776
16	18,83	18,04	7,71	10,82	678	18,03	18,81	7,96	10,76	703	14,71	17,20	7,37	9,65	779
17	18,85	18,10	7,73	10,83	678	17,96	18,80	7,95	10,75	705	14,56	17,11	7,34	9,59	781
18	18,87	18,15	7,74	10,85	678	17,89	18,78	7,95	10,73	708	14,42	17,02	7,31	9,53	783
19	18,88	18,21	7,76	10,86	678	17,81	18,76	7,94	10,70	710	14,28	16,93	7,27	9,48	785
20	18,89	18,26	7,78	10,87	677	17,73	18,74	7,93	10,68	712	14,13	16,84	7,24	9,42	787
21	18,89	18,31	7,79	10,88	677	17,65	18,71	7,92	10,66	714	13,98	16,74	7,21	9,36	790
22	18,90	18,36	7,81	10,89	677	17,57	18,68	7,91	10,63	716	13,83	16,64	7,18	9,30	792
23	18,90	18,40	7,82	10,90	677	17,48	18,65	7,90	10,61	719	13,68	16,54	7,14	9,24	794
24	18,89	18,45	7,84	10,90	678	17,39	18,62	7,89	10,58	721	13,52	16,44	7,11	9,18	795
25	18,89	18,50	7,85	10,91	678	17,30	18,59	7,88	10,55	724	13,37	16,34	7,07	9,11	797
26	18,88	18,54	7,86	10,91	678	17,21	18,55	7,87	10,52	726	13,21	16,23	7,04	9,05	799
27	18,87	18,57	7,87	10,92	678	17,11	18,51	7,85	10,49	729	13,05	16,12	7,00	8,98	801
28	18,85	18,61	7,89	10,92	679	17,01	18,47	7,84	10,46	731	12,89	16,01	6,97	8,92	803
29	18,84	18,64	7,90	10,92	679	16,91	18,42	7,82	10,43	734	12,73	15,90	6,93	8,85	804
30	18,82	18,67	7,91	10,92	680	16,80	18,37	7,80	10,40	736	12,57	15,79	6,90	8,78	806
31	18,79	18,70	7,92	10,92	681	16,70	18,32	7,78	10,36	739					

Valeurs normales des éléments météorologiques.

JOURS	TEMPÉRATURE moyenne de l'air	TEMPÉRATURE du Rhône	BAROMÈTRE 720mm +	TENSION de la vapeur	FRACTION de saturation en millièmes	TEMPÉRATURE moyenne de l'air	TEMPÉRATURE du Rhône	BAROMÈTRE 720mm +	TENSION de la vapeur	FRACTION de saturation en millièmes	TEMPÉRATURE moyenne de l'air	TEMPÉRATURE du Rhône	BAROMÈTRE 720mm +	TENSION de la vapeur	FRACTION de saturation en millièmes
	OCTOBRE					NOVEMBRE					DÉCEMBRE				
	o	o	mm	mm		o	o	mm	mm		o	o	mm	mm	
1	12,41	15,67	6,86	8,71	807	6,97	11,67	6,16	6,36	834	2,25	7,95	6,74	4,58	850
2	12,24	15,56	6,83	8,64	809	6,79	11,54	6,16	6,29	834	2,12	7,85	6,78	4,54	851
3	12,08	15,44	6,79	8,57	810	6,61	11,40	6,15	6,22	835	2,00	7,74	6,82	4,50	852
4	11,91	15,32	6,76	8,50	812	6,44	11,27	6,16	6,14	835	1,88	7,64	6,86	4,47	852
5	11,74	15,20	6,73	8,43	813	6,26	11,13	6,16	6,07	836	1,76	7,54	6,90	4,43	853
6	11,57	15,08	6,69	8,36	814	6,09	11,00	6,16	6,00	836	1,65	7,44	6,94	4,40	854
7	11,40	14,96	6,65	8,28	815	5,92	10,87	6,17	5,93	837	1,54	7,34	6,98	4,37	854
8	11,23	14,84	6,63	8,21	817	5,74	10,73	6,18	5,86	837	1,43	7,24	7,02	4,34	855
9	11,05	14,71	6,60	8,13	818	5,57	10,60	6,19	5,79	838	1,32	7,15	7,06	4,31	856
10	10,88	14,59	6,57	8,06	819	5,40	10,47	6,20	5,72	838	1,22	7,06	7,10	4,28	856
11	10,71	14,46	6,54	7,98	820	5,24	10,34	6,21	5,65	839	1,12	6,97	7,14	4,26	857
12	10,53	14,33	6,51	7,91	821	5,07	10,21	6,22	5,59	839	1,02	6,88	7,18	4,23	858
13	10,36	14,21	6,48	7,83	822	4,91	10,08	6,24	5,52	840	0,93	6,79	7,22	4,21	858
14	10,18	14,08	6,45	7,75	823	4,74	9,96	6,25	5,46	840	0,84	6,71	7,26	4,19	859
15	10,00	13,95	6,42	7,68	823	4,58	9,83	6,27	5,40	841	0,75	6,62	7,30	4,17	859
16	9,83	13,82	6,40	7,60	824	4,42	9,70	6,29	5,34	841	0,67	6,54	7,34	4,15	860
17	9,65	13,69	6,37	7,52	825	4,26	9,58	6,31	5,28	842	0,59	6,46	7,37	4,13	860
18	9,47	13,55	6,35	7,44	826	4,10	9,45	6,34	5,22	842	0 51	6,38	7,41	4,12	861
19	9,29	13,42	6,33	7,36	827	3,95	9,33	6,36	5,16	843	0,44	6,31	7,45	4,10	861
20	9,11	13,29	6,31	7,29	827	3,79	9,21	6,39	5,10	843	0,37	6,23	7,48	4,09	862
21	8,93	13,16	6,29	7,21	828	3,64	9,09	6,41	5,05	844	0,30	6,16	7,52	4,08	862
22	8,75	13,02	6,27	7,13	829	3,49	8,97	6,44	4,99	845	0,24	6,09	7,56	4,07	863
23	8,57	12,89	6,25	7,05	829	3,34	8,85	6,47	4,94	845	0,18	6,02	7,59	4,06	863
24	8,39	12,75	6,24	6,98	830	3,20	8,73	6,50	4,89	846	0,12	5,96	7,62	4,05	863
25	8,21	12,62	6,22	6,90	830	3,06	8,61	6,53	4,84	847	0,07	5,89	7,65	4,04	864
26	8,04	12,48	6,21	6,82	831	2,92	8,50	6,57	4,79	847	+0,02	5,83	7,68	4,04	864
27	7,86	12,35	6,20	6,74	831	2,78	8,39	6,60	4,75	848	-0,03	5,77	7,71	4,03	864
28	7,68	12,21	6,18	6,67	832	2,64	8,28	6,64	4,70	848	-0,07	5,71	7,73	4,03	865
29	7,50	12,07	6,17	6,59	832	2,51	8,17	6,67	4,66	849	-0,11	5,65	7,76	4,03	865
30	7,32	11,94	6,17	6,51	833	2,38	8,06	6,71	4,62	850	-0,15	5,60	7,78	4,02	865
31	7,14	11,80	6,16	6,44	833						-0,18	5,55	7,80	4,02	865

DES VENTS.

§ 15. *Intensité relative des différents vents à différentes époques de l'année.*

Il n'y a pas à l'Observatoire de Genève d'anémomètre permettant de mesurer la force du vent, soit par la pression exercée sur une surface donnée, soit par l'espace parcouru dans un temps donné; depuis l'année 1847, on a suppléé à une mesure directe en accompagnant la notation de la direction d'un facteur, par lequel la force relative du vent est simplement estimée. Ce facteur est : 0 pour un vent insensible, ou le calme; 1, pour un vent léger; 2 pour un vent fort; 3, pour un vent très-fort ou violent: enfin, dans quelques cas exceptionnels d'un vent très-violent, le facteur 4 est employé. L'application de ces facteurs est, il est vrai, insuffisante pour exprimer les différentes gradations dans la force du vent, telles que la simple estimation permet de les établir, et à cet égard l'échelle de Beaufort est certainement préférable. J'ai néanmoins conservé les facteurs employés depuis l'année 1847, afin de rendre comparables entre eux, d'une année à l'autre, les chiffres représentant l'intensité des différents vents. L'observation du vent se fait 9 fois par jour, de 6^h du matin à 10^h du soir (pour les deux premières années 1847 et 1848, elle n'avait lieu que 8 fois par jour); en faisant la somme de tous les facteurs appliqués à une direction donnée, et en divisant par le nombre total d'observations, on obtient une fraction exprimant l'intensité relative du vent soufflant de cette direction. Pour plus de simplicité, cette fraction donnée en millièmes a été multipliée par mille, et le nombre indiqué représente l'intensité relative sur 1000 observations. En prenant pour les différents mois la moyenne arithmétique des chiffres obtenus pendant ces 29 années 1847-75, on trouve pour l'intensité relative des différents vents les nombres du tableau suivant :

Intensité relative des différents vents sur 1000 observations.

	Calme	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO
Janvier. . .	76	129	216	70	9	37	15	33	34	128	211	141	29	39	7	15	18
Février. . .	60	211	263	56	9	24	4	17	27	121	186	133	28	33	5	18	29
Mars. . . .	46	303	296	47	3	13	2	13	18	87	202	134	26	30	3	21	33
Avril. . . .	51	349	209	34	4	8	3	11	14	82	220	137	26	27	4	19	38
Mai	55	376	156	39	3	15	5	9	12	88	168	112	27	31	5	18	49
Juin	48	373	158	26	5	16	4	11	17	92	176	113	32	32	6	19	43
Juillet . . .	47	351	131	27	5	14	5	11	17	103	185	103	30	29	6	21	41
Août	56	319	144	31	6	14	6	14	19	116	188	109	29	36	5	16	39
Septembre .	64	297	155	31	4	13	3	13	19	125	197	118	21	29	3	17	38
Octobre . .	70	196	159	50	8	21	5	23	26	127	221	137	27	33	4	15	31
Novembre .	59	166	268	74	9	35	11	29	23	120	202	132	27	29	4	13	18
Décembre .	50	109	244	87	14	48	18	43	44	130	192	133	29	36	4	14	15
Année . . .	57	268	200	48	7	22	7	20	23	110	190	125	27	32	5	17	33

Pour se rendre compte de la signification des chiffres contenus dans ce tableau, il importe de faire la distinction entre les vents locaux et les vents généraux. Les vents locaux jouent un rôle considérable à Genève, en raison de l'exposition de l'Observatoire et de la proximité du lac; toutes les fois que l'atmosphère n'est pas agitée par un courant général et prononcé, l'inégalité de température de l'eau et du sol donne lieu à une brise du lac, lorsque le sol est plus chaud, et cette brise correspond à un vent du nord avec le facteur 1 en moyenne. Lorsqu'au contraire le sol est plus froid que la surface du lac, il se lève une brise de terre, qui correspond à un vent du sud.

Dans mon premier mémoire sur le Climat de Genève, j'ai étudié, d'après une moyenne de 15 années, la question de la variation périodique de la direction des vents dans le courant de la journée; cette variation périodique ne pouvant s'appliquer qu'aux vents locaux, j'avais éliminé tous les jours où la présence d'un courant atmosphérique général et prononcé avait été constatée, c'est-à-dire les jours de forte bise, ou de fort

vent du midi, le vent ayant soufflé avec une intensité égale au moins à 2 pendant la plus grande partie de la journée, de l'une ou de l'autre de ces deux directions opposées. Le nombre de jours ainsi éliminés s'élève en moyenne à 90 environ par an, c'est-à-dire au quart du nombre total; il est certain que ce nombre est très-inférieur à celui des jours où l'on peut admettre qu'un courant atmosphérique général, s'étendant en dehors des limites du bassin du Léman, a prévalu, et que l'on n'a éliminé que les jours où ce courant avait une assez grande intensité. Si l'on prend pour les jours non éliminés le rapport des chiffres exprimant d'une part, l'intensité relative des vents soufflant de la partie nord de l'horizon, d'autre part, celle des vents soufflant de la partie sud de l'horizon, on trouvera pour les différentes heures des nombres qui indiqueront la prépondérance de la brise du lac, si le rapport est plus grand que l'unité, et celle de la brise de terre, si le rapport est plus petit que l'unité. Voici les résultats obtenus dans mon premier mémoire, d'après une moyenne de 15 années :

Rapport de l'intensité des vents

soufflant de la partie nord de l'horizon à celle des vents soufflant de la partie sud.

	18h	20h	22h	Midi	2h	4h	6h	8h	10h
Janvier	0,41	0,35	0,61	0,86	1,18	1,11	0,63	0,50	0,53
Février	0,41	0,42	0,87	1,71	2,10	2,34	1,42	0,66	0,56
Mars	0,33	0,53	3,03	3,74	4,50	4,04	2,77	1,29	0,64
Avril	0,30	1,32	3,38	2,87	2,68	2,29	2,19	1,12	0,73
Mai	0,64	2,92	4,10	3,09	2,20	2,28	1,85	1,14	0,79
Juin	0,43	2,12	2,61	2,36	2,00	1,71	1,43	1,41	0,60
Juillet	0,29	2,39	3,69	2,90	3,00	2,71	2,88	1,69	0,76
Août	0,21	1,33	3,26	2,37	1,83	1,93	1,86	1,24	0,58
Septembre	0,25	0,38	3,24	4,00	3,29	3,24	2,49	0,91	0,42
Octobre	0,28	0,33	1,14	2,17	2,03	1,77	1,02	0,60	0,31
Novembre	0,52	0,46	0,70	1,20	1,64	1,10	0,81	0,57	0,68
Décembre	0,39	0,44	0,50	0,80	0,83	0,60	0,47	0,44	0,53

Ces chiffres montrent avec la plus grande évidence une variation périodique, suivant l'heure de la journée, dans la prédominance relative des vents soufflant de la partie nord, et de ceux soufflant de la partie sud de l'horizon, et il est impossible de méconnaître le rôle qui peut être attribué dans cette variation à la brise du lac et à la brise de terre. Pendant toute l'année, le rapport des vents du nord à ceux du sud est plus petit que l'unité aux heures de la matinée et du soir, pour lesquelles la température du sol est plus froide que celle de l'eau; il est au contraire plus grand que l'unité aux heures chaudes de la journée, pour lesquelles la température du sol est plus élevée que celle de l'eau. Quelques anomalies apparentes que l'on peut signaler dans ce tableau, si l'on compare un mois avec celui qui le précède et celui qui le suit, s'expliquent très-facilement, si l'on tient compte de la nébulosité d'un mois, et par suite de l'influence qui peut en résulter sur le réchauffement du sol par l'insolation, indépendamment de celle tenant à la déclinaison du soleil, et de la différence entre la température de l'eau et la température moyenne de l'air. Ainsi, au mois de décembre, où le rapport est plus petit que l'unité, même aux heures les plus chaudes de la journée, l'eau est de 5° environ plus chaude que la température moyenne de l'air, et comme ce mois est celui où la nébulosité est la plus forte, il doit arriver rarement que le sol soit plus chaud que l'air. Au printemps et au commencement de l'été, la température de l'eau étant plus basse que la température moyenne de l'air, cette circonstance doit favoriser la brise du lac, parce qu'il arrivera fréquemment dans cette saison, qu'au milieu du jour la température du sol dépassera de plusieurs degrés celle de l'eau, lors même que la déclinaison du soleil n'a pas atteint son maximum. Pour ces 15 années, la nébulosité a été sensiblement plus forte dans les mois d'avril et de mai qu'au mois de mars, ce qui peut expliquer en partie le chiffre élevé du rapport pour les heures chaudes de la journée, pendant ce mois, comparativement aux deux autres.

Je n'ai pas jugé à propos de poursuivre cette étude en l'étendant aux 14 dernières années; une pareille étude n'aurait guère eu de l'intérêt que

si j'avais eu à ma disposition un anémomètre enregistreur, permettant, d'une part, de noter la direction du vent à des intervalles rapprochés pendant le cours entier des 24 heures, d'autre part, de mesurer l'intensité d'une manière plus exacte que la simple estimation par les facteurs 0, 1, 2 et 3, peut la donner. Il aurait été facile, à l'aide d'un anémomètre enregistreur, de faire la distinction entre les jours où les courants atmosphériques locaux ont seuls régné, et ceux où un vent général a régné; on aurait pu en outre préciser, pour les premiers, l'heure exacte à laquelle la brise du lac se lève et tombe, et celle à laquelle la brise de terre commence à souffler. Comme les observations du vent ne se font que de 6h du matin à 10h du soir, et comme, au printemps et en été, la brise du lac souffle pendant la plus grande partie de la journée, les chiffres représentant l'intensité relative des vents du nord sont sensiblement augmentés par l'influence de ce courant local; en hiver, au contraire, où en l'absence d'un vent général la brise de terre souffle pendant la plus grande partie de la journée, les chiffres représentant l'intensité relative des vents du sud se trouvent augmentés. Il en résulte que les chiffres du tableau (page 599), qui donnent pour les différents mois l'intensité relative des différents vents, et qui comprennent les courants locaux aussi bien que les vents généraux, ne représentent pas exactement la prédominance relative du courant polaire et du courant équatorial dans les différents mois.

La même remarque peut s'appliquer aux chiffres du tableau suivant, dans lequel j'ai relevé pour chacune des 29 années l'intensité relative des différents vents sur 1000 observations, cette intensité étant calculée pour l'année entière de la même manière que précédemment pour les mois isolés. Pour faciliter la comparaison avec les autres éléments météorologiques, qui se rapportent à l'année météorologique commençant le 1er décembre, c'est cette année qui a été adoptée.

Intensité relative des différents vents sur 1000 observations.

	Calme	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO
1847	358	208	148	87	8	12	10	17	8	64	109	113	11	10	3	11	22
48	154	135	187	92	14	7	10	18	20	67	189	181	30	19	9	25	37
49	110	221	180	49	7	10	2	8	11	82	158	190	36	30	9	19	42
50	103	286	215	55	6	21	6	7	9	84	173	159	26	20	3	11	14
1851	92	293	214	28	7	31	9	16	13	108	206	111	18	18	3	12	17
52	90	316	206	22	7	29	8	10	12	139	167	95	25	22	5	8	18
53	52	273	215	29	4	18	2	8	18	163	163	91	29	34	4	11	27
54	51	325	216	23	7	17	2	8	21	155	135	111	21	30	6	15	26
55	56	280	224	28	6	10	3	12	26	106	183	137	30	27	3	13	27
1856	49	275	173	34	8	16	4	15	28	105	206	165	28	23	6	12	22
57	38	367	205	25	7	20	7	12	34	119	167	118	16	19	4	9	35
58	26	332	264	28	9	20	6	16	46	126	172	113	15	21	6	11	40
59	33	309	237	25	5	22	5	18	28	128	279	101	17	33	7	9	40
60	31	197	284	40	5	21	10	22	25	141	320	106	33	40	5	19	37
1861	23	243	254	34	5	18	8	22	23	133	271	91	22	39	6	20	54
62	16	241	196	41	9	24	10	21	24	131	210	104	24	46	5	18	54
63	13	230	145	48	9	27	10	29	35	143	221	90	24	40	7	20	55
64	12	299	205	45	5	29	14	31	26	107	191	110	22	30	7	22	51
65	19	282	228	44	7	21	12	18	19	100	224	133	30	40	5	22	40
1866	10	253	121	29	5	28	9	18	25	123	276	162	40	45	7	21	44
67	30	305	163	26	5	24	5	17	26	106	243	121	30	40	10	20	37
68	31	308	262	42	7	23	9	20	16	83	172	105	25	31	4	17	33
69	44	284	182	44	4	20	5	22	15	114	221	107	17	37	7	20	24
70	33	291	254	55	8	23	6	24	22	111	158	103	33	39	5	17	25
1871	42	253	176	70	8	26	14	31	20	95	167	138	33	43	3	24	21
72	38	230	101	51	7	26	10	33	26	125	156	150	37	42	6	29	22
73	38	219	139	65	3	27	9	33	26	90	199	147	45	36	5	23	19
74	34	208	202	115	12	29	7	31	28	67	155	141	41	30	4	21	26
75	26	230	188	120	10	26	7	34	26	71	188	130	34	34	6	33	40
Moyennes	57	265	200	48	7	22	7	20	23	110	196	125	27	32	5	17	33

Si l'on trouve dans la moyenne des 29 années une prédominance des vents du nord sur ceux du sud, prédominance tenant en grande partie, si ce n'est en totalité, à la cause qui a été indiquée, les différentes années

présentent entre elles des divergences assez notables. En réunissant d'une part, les vents du nord, du nord-nord-est et du nord-est, d'autre part, ceux du sud, du sud-sud-ouest et du sud-ouest, on trouve pour l'intensité relative des vents septentrionaux aux vents méridionaux les rapports suivants :

En moyenne,	513	:	431	
En 1857,	597	:	404	Prédominance des vents du nord.
» 1858,	624	:	411	
» 1868,	612	:	360	
En 1860,	521	:	567	Prédominance des vents du sud.
» 1866,	403	:	561	
» 1873,	423	:	436	

§ 16. *Jours de forte bise et de fort vent du midi.*

Les jours désignés ainsi sont : d'une part, ceux où un vent du nord, ou du nord-est, a soufflé pendant toute la journée avec une intensité telle, que la valeur moyenne du facteur appliqué aux différentes observations fût égale ou supérieure à 2, ces jours étant ceux pour lesquels on peut constater un courant polaire très-prononcé; d'autre part, ceux pour lesquels un courant équatorial très-prononcé peut être constaté par la valeur moyenne, supérieure à 2, du facteur appliqué aux vents du sud et du sud-ouest observés dans la journée. Ayant déjà publié dans mon premier mémoire les chiffres observés dans les différents mois des quinze années 1847-61, je ne relève en détail que les chiffres se rapportant aux 14 dernières années 1862-75, en ajoutant la somme pour cette dernière série, ainsi que pour la première, la somme générale des 29 années, et les moyennes. Le tableau commence par le mois de décembre de l'année civile précédente, afin de permettre de faire plus facilement le relevé pour la saison météorologique de l'hiver, et pour l'année météorologique.

	Décem.	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octobre	Novem.
Jours de forte bise.												
1862	10	6	5	0	7	0	4	2	3	2	3	5
1863	4	3	4	7	2	2	1	5	1	1	1	5
1864	3	5	5	6	7	5	0	1	5	1	6	5
1865	6	2	6	10	0	1	15	1	2	1	0	7
1866	5	1	0	2	3	5	2	1	0	0	4	2
1867	0	3	2	7	3	0	3	2	4	3	3	9
1868	9	4	3	6	4	1	6	5	2	0	4	7
1869	0	3	1	7	2	0	4	3	6	2	5	2
1870	2	8	2	12	8	3	6	4	3	4	0	5
1871	8	5	0	8	0	5	2	0	3	0	4	5
1872	3	0	1	2	2	4	1	1	2	0	0	0
1873	0	0	5	0	2	3	1	1	1	3	2	2
1874	4	3	4	3	4	7	3	1	5	1	0	5
1875	6	2	5	9	8	3	2	0	0	1	4	1
Σ 1862-1875	60	45	43	79	52	39	50	27	37	19	36	60
Σ 1847-1861	67	64	75	86	60	59	40	31	43	51	32	64
Σ 1847-1875	127	109	118	165	112	98	90	58	80	70	68	124
Moyennes	4,4	3,7	4,1	5,7	3,8	3,4	3,1	2,0	2,8	2,4	2,3	4,3
Jours de fort vent du midi.												
1862	1	4	1	2	3	7	8	7	5	2	8	3
1863	3	6	1	5	3	1	6	3	4	6	3	3
1864	2	0	0	9	1	1	3	0	1	2	3	4
1865	1	10	6	4	1	5	3	4	3	0	8	5
1866	0	5	9	4	5	2	4	8	10	6	0	6
1867	5	4	5	1	9	5	2	4	1	1	3	0
1868	3	4	1	2	6	0	0	1	2	0	0	0
1869	9	0	2	3	3	6	1	0	1	5	3	4
1870	3	1	1	0	0	2	1	0	1	2	12	2
1871	0	1	0	2	5	1	3	4	0	3	3	0
1872	0	0	0	7	2	2	1	1	1	0	0	5
1873	6	4	2	2	1	2	1	1	1	3	2	0
1874	0	2	1	1	2	3	0	1	5	2	4	1
1875	5	3	0	0	3	1	3	2	3	3	6	8
Σ 1862-1875	38	44	29	42	44	38	36	36	38	35	55	41
Σ 1847-1861	57	49	56	90	94	75	69	80	70	59	58	50
Σ 1847-1875	95	93	85	132	138	113	105	116	108	94	113	91
Moyennes	3,3	3,2	2,9	4,5	4,8	3,9	3,6	4,0	3,7	3,3	3,9	3,1

L'on trouve, il est vrai, pour le même mois de très-grandes différences d'une année à l'autre dans le nombre de jours où, soit le courant polaire, soit le courant équatorial a soufflé avec une grande intensité; tandis que pour une année ce nombre se réduit à 0 ou 1, on trouve pour une autre année des chiffres aussi élevés que 11, 13 et même 15. Pour obtenir avec une grande approximation le nombre moyen de jours de forte bise, ou de fort vent du midi, dans chaque mois, il faudrait une très-longue série d'années, afin d'arriver à une compensation à peu près complète des inégalités qui peuvent se présenter d'une année à l'autre. Si cette série de 29 années est encore insuffisante pour obtenir une compensation à peu près complète, elle permet cependant d'estimer avec une assez grande approximation l'intensité relative du courant polaire et du courant équatorial dans les différents mois, d'après le nombre de jours où ces deux vents ont régné d'une manière très-prononcée. On peut, à cet effet, comparer pour la série entière des 29 années, et pour les 15 premières, le rapport du nombre de jours où un fort courant polaire a régné, et de celui des jours où un fort courant équatorial a régné; ce rapport est pour la :

	SÉRIE DE 29 ANNÉES 1757-1785	SÉRIE DE 15 ANNÉES 1757-1861
Décembre. . .	1,34 : 1	1,18 : 1
Janvier	1,17 : 1	1,30 : 1
Février. . . .	1,39 : 1	1,35 : 1
[illegible] . . .	1,[illegible] : 1	[illegible] : 1
Avril	0,81 : 1	0,64 : 1
Mai	0,87 : 1	0,80 : 1
Juin	0,86 : 1	0,59 : 1
Juillet	0,50 : 1	0,39 : 1
Août	0,73 : 1	0,61 : 1
Septembre . .	0,74 : 1	0,86 : 1
Octobre. . . .	0,60 : 1	0,55 : 1
Novembre. . .	1,36 : 1	1,28 . 1
Année	0,95 : 1	0,83 : 1

L'adjonction des 14 dernières années à la première série a certainement eu pour résultat de modifier le rapport qui avait été obtenu par la

moyenne des 15 premières années, et même d'une quantité assez sensible dans les mois de mars et de juin; tandis que, pour le mois de mars, le rapport était un peu au-dessous de l'unité dans la première série, il dépasse sensiblement l'unité dans la moyenne des 29 années. Toutefois, les divergences ne sont pas assez grandes pour que l'on ne puisse pas en déduire une variation annuelle très-caractérisée dans l'intensité relative du courant polaire et du courant équatorial: dans la saison froide, de novembre à mars inclusivement, le courant polaire l'emporte d'une manière très-marquée, le rapport étant, pendant ces cinq mois, en moyenne celui de 1,30 : 1; dans la saison chaude, au contraire, d'avril à octobre inclusivement, c'est le courant équatorial qui l'emporte, le rapport étant, pendant ces sept mois, en moyenne celui de 0,70 : 1. En moyenne, dans l'année, on trouve une légère prédominance du courant équatorial; si l'on ne tient compte que des jours où un vent fort a soufflé pendant toute la journée, on trouve ainsi pour l'intensité relative des vents du nord et du nord-est à ceux du sud et du sud-ouest des résultats très-différents de ceux auxquels on est conduit en tenant compte de toutes les observations du vent, vu l'influence très-considérable exercée sur ces dernières par les courants locaux.

Cette prédominance du courant polaire pendant l'hiver, et au mois de mars, explique la lenteur de l'accroissement de la tension de la vapeur au commencement du printemps; de même aussi, la prédominance du courant équatorial au commencement de l'automne, en septembre et octobre, rend compte de la lenteur avec laquelle la tension de la vapeur diminue dans cette saison, tandis que, plus tard dans l'automne, au mois de novembre, le décroissement est beaucoup plus rapide sous l'influence du courant polaire. Du mois d'octobre au mois de novembre, il y a, dans la direction du vent dominant, une interversion brusque et très-marquée, qui est en rapport avec la variation dans l'état hygrométrique. Si l'on trouve pour le même mois, d'une année à l'autre, des divergences très-considérables dans le nombre de jours de forte bise, ou de fort vent du midi, on peut constater la prédominance de l'un ou de l'autre de ces

deux courants pendant une période plus longue, comprenant une saison météorologique ou même l'année entière, ainsi qu'on peut le voir par les chiffres du tableau suivant :

	Nombre de jours de forte bise.					Nombre de jours de fort vent du midi.				
	Hiver	Printem^{s}	Été	Automne	Année	Hiver	Printem^{s}	Été	Automne	Année
1847	12	9	15	10	46	15	21	12	8	56
48	14	11	14	11	40	12	21	7	8	48
49	6	8	9	8	31	11	14	16	10	51
50	13	18	9	14	54	12	11	9	8	40
1851	12	13	5	13	43	8	22	13	5	48
52	9	23	3	8	43	8	5	14	13	40
53	7	13	8	12	40	10	8	12	7	37
54	10	13	6	12	41	9	9	12	9	39
55	10	16	10	5	41	12	17	17	9	55
1856	14	9	6	6	35	10	19	17	19	65
57	17	16	8	12	53	8	15	14	8	45
58	22	9	14	16	61	2	22	15	9	48
59	17	13	11	6	47	9	20	18	22	78
60	24	11	1	10	46	20	27	26	15	88
1861	19	23	5	4	51	16	19	17	17	69
62	21	7	9	10	47	6	12	20	13	51
63	11	11	7	7	36	10	9	13	12	44
64	13	18	6	12	49	2	11	4	9	26
65	14	11	18	8	51	17	10	10	13	50
1866	6	10	3	6	25	14	11	22	12	59
67	3	10	9	15	39	14	15	7	4	40
68	16	11	13	11	51	8	8	3	0	19
69	4	9	13	9	35	11	12	2	12	37
70	12	23	13	9	57	5	2	2	16	25
1871	13	13	5	9	40	1	8	7	6	22
72	4	8	4	0	16	0	11	3	5	19
73	3	3	3	7	20	12	5	3	5	25
74	11	14	9	6	40	3	6	6	7	22
75	13	20	2	6	41	8	4	8	17	37
Moyenne	12,2	12,9	7,9	9,0	42,0	9,4	13,2	11,3	10,2	44,2

On peut s'attendre à ce que l'atmosphère soit fortement agitée pendant 86 jours en moyenne dans l'année, dont 42 par un courant polaire, et 44 par un courant équatorial; mais il y a, d'une année à l'autre, des différences très-considérables dans l'agitation de l'atmosphère. Tandis que dans les années 1859 et 1860 on compte respectivement 125 et 134 jours, soit plus d'un tiers de la durée de l'année, où le vent soufflait avec force, on n'en compte que 35 et 45 dans les années 1872 et 1873, soit un jour sur 9 environ. On trouve également, non-seulement pour une saison, mais pour l'année entière, des différences très-considérables dans l'intensité relative des deux courants, donnée par le rapport du nombre de jours de forte bise à celui de fort vent du midi; ainsi, pour l'année entière, le rapport est :

En 1864, de 1,9 : 1	En 1849, de 0,61 : 1
» 1868, de 2,7 : 1	» 1856, de 0,54 : 1
» 1870, de 2,3 : 1	» 1859, de 0,60 : 1
» 1871, de 1,8 : 1	» 1860, de 0,52 : 1
» 1874, de 1,8 : 1	» 1866, de 0,42 : 1

DE LA NÉBULOSITÉ

§ 17. *Variation diurne de la nébulosité.*

Le degré de nébulosité est donné par une fraction décimale exprimant la partie du ciel couverte par les nuages, en sorte que 1,0 représente un ciel entièrement couvert. Comme les observations reposent sur une simple estimation, celle-ci ne peut s'effectuer à moins d'un dixième près, et la notation peut se faire plus simplement en supprimant la virgule, un ciel entièrement couvert étant représenté par 10, ainsi que l'a décidé le Congrès météorologique de Vienne. Toutefois, lorsqu'on prend la moyenne d'un grand nombre d'observations se rapportant à la même époque du jour, ou de l'année, le degré moyen de nébulosité peut être

exprimé avec une précision bien plus grande que celle correspondant à un dixième de la surface du ciel; on est ainsi obligé d'introduire des fractions, si l'on emploie la notation du Congrès de Vienne, et il est tout aussi commode d'introduire la fraction dès l'origine dans la notation. Si l'estimation de la partie du ciel couverte par des nuages se fait au dixième près, l'erreur commise dans l'estimation ne dépasse pas en moyenne $\pm 0{,}1$, pour peu que l'observateur soit un peu exercé; le degré moyen de nébulosité pendant un mois, les observations étant faites 3 fois par jour, est donné par la moyenne de 270, ou de 279 observations, et l'incertitude provenant des erreurs dans l'estimation sera seulement de $\pm 0{,}006$. L'on est donc parfaitement fondé à donner le degré moyen de nébulosité d'un mois au centième près, puisque l'incertitude provenant des erreurs d'estimation est de $\pm 0{,}006$, et, lorsqu'il s'agit du degré moyen de nébulosité pour le même mois, d'après la moyenne des 29 années, la fraction peut être poussée aux millièmes, puisque l'erreur dépasserait à peine $\pm 0{,}001$. De même, si l'on veut comparer le degré de nébulosité d'une heure à l'autre de la journée, à la même époque de l'année, la moyenne pour chaque heure de chaque mois repose sur 870 à 899 observations, et l'incertitude provenant des erreurs d'estimation étant de $\pm 0{,}003$, on est fondé à donner le chiffre des millièmes.

J'ai réuni dans le tableau suivant les résultats obtenus pour le degré moyen de nébulosité pour chacune des 9 observations diurnes, de 6h du matin à 10h du soir, et pour chaque mois de l'année; de plus, je donne séparément la moyenne des 15 premières années 1847-61, telle que je l'avais déduite dans mon premier travail sur le Climat de Genève, la moyenne des 14 dernières années 1862-75, enfin la moyenne de la série entière des 29 années 1847-75.

Variation diurne de la nébulosité.

		18 h.	20 h.	22 h.	Min.	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.
Janvier. . .	1847–61	0,829	0,830	0,829	[illegible]	0,786	0,786	0,783	0,778	0,780
	1862–75	0,811	0,831	0,810	0,788	[illegible]	0,782	0,780	0,797	[illegible]
	1847–75	0,820	0,830	0,820	0,802	[illegible]	0,787	0,797	0,774	0,781
Février. . .	1847–61	0,727	0,731	0,715	0,686	[illegible]	0,631	0,627	0,641	0,647
	1862–75	0,703	0,729	0,702	0,639	[illegible]	0,612	0,640	0,639	0,642
	1847–75	0,715	0,730	0,709	0,662	[illegible]	[illegible]	0,633	[illegible]	[illegible]
Mars. . . .	1847–61	0,593	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,549	0,547	[illegible]
	1862–75	0,694	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	1847–75	0,643	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Avril. . . .	1847–61	0,671	[illegible]	[illegible]	0,655	[illegible]	[illegible]	0,659	0,654	[illegible]
	1862–75	0,515	[illegible]	[illegible]	0,491	[illegible]	[illegible]	0,533	[illegible]	[illegible]
	1847–75	0,593	[illegible]	[illegible]	0,576	[illegible]	[illegible]	0,598	[illegible]	[illegible]
Mai . . .	1847–61	0,624	[illegible]	[illegible]	0,601	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	1862–75	0,506	[illegible]	[illegible]	0,506	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	1847–75	0,567	[illegible]	[illegible]	0,557	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Juin	1847–61	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,781	0,544
	1862–75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	1847–75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Juillet . . .	1847–61	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	1862–75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	1847–75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Août. . . .	1847–61	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	1862–75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	1847–75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Septembre .	1847–61	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	1862–75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	1847–75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Octobre . .	1847–61	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	1862–75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	1847–75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Novembre .	1847–61	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	1862–75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	1847–75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Décembre .	1847–61	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	1862–75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	1847–75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

L'examen des chiffres de ce tableau montre pour quelques mois une différence très-considérable du degré de nébulosité entre les deux séries, surtout pour les mois de mars, avril, mai et septembre. Chacune de ces séries comprend sensiblement le même nombre d'années, l'une 15, l'autre 14, et cependant la moyenne de ces deux séries diffère très-notablement pour ces mois; mais, pour le même mois, la différence d'une heure à l'autre varie relativement très-peu, ce qui est une confirmation irrécusable de la variation diurne de la nébulosité. Si l'on prend, pour ces quatre mois, la différence entre la moyenne des 14 dernières années et celle des 15 premières, on trouve aux différentes heures :

	MARS	AVRIL	MAI	SEPTEMBRE
	—	—	—	—
6h matin	+ 0,101	− 0,156	− 0,118	− 0,097
8 »	+ 0,091	− 0,153	− 0,103	− 0,109
10 »	+ 0,086	− 0,153	− 0,096	− 0,094
Midi	+ 0,087	− 0,161	− 0,095	− 0,091
2h	+ 0,089	− 0,156	− 0,099	− 0,065
4	+ 0,089	− 0,149	− 0,094	− 0,074
6	+ 0,093	− 0,126	− 0,091	− 0,067
8	+ 0,114	− 0,124	− 0,066	− 0,045
10	+ 0,119	− 0,124	− 0,080	− 0,067
Moyenne	+ 0,0965	− 0,145	− 0,0935	− 0,079
	= 0,010	= 0,013	= 0,010	= 0,016

La différence entre les deux séries est ainsi la même aux différentes heures, à des écarts près, qui sont insignifiants relativement à cette différence, de même qu'à celle qui résulte de la variation diurne moyenne pour ces mois. Il faut tenir compte, de ce que la nébulosité n'est pas modifiée seulement par des circonstances locales, qui seules peuvent donner lieu à une variation diurne; il y a un grand nombre de cas dans lesquels le degré de nébulosité est modifié par des causes extérieures, telles que les courants atmosphériques, dont l'effet peut masquer la variation diurne due aux causes locales.

J'ai calculé, à l'aide des données renfermées dans le tableau précé-

dent, les formules représentant la variation diurne de la nébulosité pour chaque mois; ces formules sont, l'heure μ étant toujours comptée à partir de midi :

Janvier $n = 0{,}793 + 0{,}029 \sin(\mu + 170{,}6) + 0{,}009 \sin(2\mu + 175{,}7) + 0{,}003 \sin(3\mu + 108{,}4)$
Février $n = 0{,}667 + 0{,}045 \sin(\mu + 170{,}8) + 0{,}017 \sin(2\mu + 207{,}2) + 0{,}004 \sin(3\mu + 212{,}1)$
Mars $n = 0{,}608 + 0{,}029 \sin(\mu + 172{,}5) + 0{,}009 \sin(2\mu + 286{,}9) + 0{,}006 \sin(3\mu + 254{,}7)$
Avril $n = 0{,}578 + 0{,}018 \sin(\mu + 96{,}2) + 0{,}022 \sin(2\mu + 312{,}2) + 0{,}005 \sin(3\mu + 235{,}1)$
Mai $n = 0{,}571 + 0{,}032 \sin(\mu + 2{,}7) + 0{,}023 \sin(2\mu + 281{,}8) + 0{,}006 \sin(3\mu + 72{,}8)$
Juin $n = 0{,}532 + 0{,}026 \sin(\mu + 9{,}1) + 0{,}019 \sin(2\mu + 275{,}7) + 0{,}005 \sin(3\mu + 84{,}5)$
Juillet $n = 0{,}431 + 0{,}024 \sin(\mu + 17{,}1) + 0{,}023 \sin(2\mu + 303{,}1) + 0{,}006 \sin(3\mu + 65{,}3)$
Août $n = 0{,}464 + 0{,}006 \sin(\mu + 68{,}0) + 0{,}024 \sin(2\mu + 294{,}8) + 0{,}004 \sin(3\mu + 124{,}9)$
Septembre $n = 0{,}501 + 0{,}037 \sin(\mu + 183{,}9) + 0{,}019 \sin(2\mu + 322{,}4) + 0{,}006 \sin(3\mu + 238{,}4)$
Octobre $n = 0{,}706 + 0{,}085 \sin(\mu + 189{,}4) + 0{,}004 \sin(2\mu + 279{,}7) + 0{,}008 \sin(3\mu + 223{,}4)$
Novembre $n = 0{,}793 + 0{,}038 \sin(\mu + 191{,}4) + 0{,}009 \sin(2\mu + 163{,}9) + 0{,}002 \sin(3\mu + 106{,}9)$
Décembre $n = 0{,}832 + 0{,}032 \sin(\mu + 187{,}1) + 0{,}009 \sin(2\mu + 184{,}4) + 0{,}002 \sin(3\mu + 127{,}6)$

Si l'on calcule, pour chaque mois, à l'aide de ces formules, le degré de nébulosité à chacune des 24 heures, on obtiendra, par la soustraction de la moyenne des 24 heures, des différences qui représentent de la manière la plus claire la variation diurne, ainsi que je l'ai fait dans le tableau suivant, dans lequel, pour plus de simplicité, j'ai supprimé la virgule. En tête de chaque mois est donnée la nébulosité moyenne des 24 heures, exprimée en millièmes de la surface du ciel, et au-dessous se trouve la quantité qu'il faut ajouter à cette moyenne, ou en retrancher, pour avoir la nébulosité correspondant à chaque heure; dans ce dernier cas, le signe — est ajouté.

Variation diurne de la nébulosité en millièmes de la surface du ciel.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septemb.	Octob.	Nov.	Déc.	
Moyennes	793	667	608	578	571	532	431	464	501	706	793	832	
Midi	8	- 3	-11	- 2	-16	-10	- 7	-13	-19	-23	- 3	- 3	Midi
1h	- 6	-23	-15	5	- 2	- 1	8	- 7	-20	-46	-18	-17	1h
2	-19	-36	-14	17	12	9	22	2	-16	-61	-32	-28	2
3	-29	-42	-12	27	25	20	32	12	-11	-68	-43	-36	3
4	-34	-43	-10	33	38	30	39	21	- 9	-72	-47	-39	4
5	-33	-38	-13	30	48	39	42	27	-12	-73	-46	-36	5
6	-28	-34	-18	17	53	44	40	27	-22	-74	-39	-30	6
7	-22	-30	-25	- 1	50	42	33	19	-34	-73	-31	-23	7
8	-16	-28	-30	-20	40	33	20	5	-43	-69	-21	-17	8
9	-13	-26	-30	-24	22	17	3	-12	-46	-58	-12	-11	9
10	-11	-23	-26	-11	1	- 1	-14	-26	-38	-38	- 4	- 6	10
11	- 9	-18	-17	-39	-18	-18	-27	-32	-23	-12	1	- 2	11
Minuit	- 7	-12	- 7	-30	-30	-28	-32	-31	- 4	15	8	2	Minuit
13	- 3	- 5	2	-19	-32	-30	-29	-21	15	40	14	7	13
14	4	3	10	- 7	-26	-25	-19	- 6	31	58	20	12	14
15	10	12	17	2	-16	-16	- 7	8	42	70	26	18	15
16	27	24	24	9	- 7	- 8	3	18	47	77	30	24	16
17	23	36	31	14	- 4	- 4	5	21	48	81	34	28	17
18	27	42	36	15	- 7	- 6	- 1	17	47	82	34	32	18
19	30	38	38	14	-16	-12	-11	9	39	79	35	33	19
20	32	31	34	10	-25	-18	-23	0	28	72	33	33	20
21	31	26	25	3	-31	-21	-29	- 8	15	59	29	29	21
22	27	11	12	- 1	-32	-21	-28	-14	0	33	21	21	22
23	20	20	- 1	- 4	-25	-17	-20	-16	-12	4	11	10	23

Il est facile de s'assurer du degré d'exactitude que l'on peut attribuer aux chiffres contenus dans ce tableau, ainsi qu'aux formules qui ont servi à les calculer. Ces formules sont basées sur les 9 observations diurnes, faites aux heures paires de 6h du matin à 10h du soir; si l'on compare la nébulosité calculée par la formule, telle qu'elle est donnée dans le tableau ci-dessus, avec celle qui résulte directement de l'observation, d'après les chiffres de la page 611, on trouve des écarts très-

faibles, d'un petit nombre de millièmes seulement. Voici pour chaque mois la valeur moyenne de ces écarts :

Janvier . .	écart moyen	± 0,002
Février . .	»	0,001
Mars . . .	»	0,003
Avril . . .	»	0,002
Mai. . . .	»	0,001
Juin. . . .	»	0,001
Juillet. . .	»	0,002
Août . . .	»	0,002
Septembre.	»	0,004
Octobre . .	»	0,002
Novembre.	»	0,002
Décembre .	»	0,003

L'incertitude accusée par ces écarts étant de 2 à 3 millièmes au plus, les différences provenant de la variation diurne, et qui s'élèvent à une quantité dix à vingt fois plus forte, en plus ou en moins, suivant l'heure de la journée, ne peuvent être révoquées en doute. L'examen des chiffres de ce tableau montre de très-grandes différences dans la variation diurne de la nébulosité suivant la saison; le seul trait commun est l'augmentation de la proportion de nuages qui a lieu, pendant toute l'année, par suite du refroidissement nocturne, et dont la cause est évidente. L'heure du maximum de nébulosité, produit par le froid de la nuit, varie dans le courant de l'année d'une manière analogue à celle du minimum de la température; elle a lieu à 8^h du matin, en hiver, et à 5^h du matin, en été. Mais, tandis qu'en hiver et dans les mois d'octobre et de novembre, ce maximum de nébulosité est très-prononcé, et le seul qui se produise dans les 24 heures, en été et dans les mois d'avril et de mai, ce maximum est très-peu prononcé, considérablement moins que le second maximum qui a lieu dans cette saison dans l'après-midi; dans les mois de mai et de juin, la nébulosité est plus forte à 5^h du matin que dans les heures qui précèdent et qui suivent, tout en restant un peu au-dessous de la moyenne des 24 heures. Les heures les plus claires de la

journée, du mois d'octobre à celui de février inclusivement, sont celles de l'après-midi, de 3 à 6h, tandis que, du mois d'avril au mois d'août inclusivement, ce sont celles auxquelles la nébulosité est la plus grande. Le trait le plus saillant de la variation diurne de la nébulosité, au printemps et en été, est l'augmentation de la proportion de nuages pendant la partie chaude de la journée, et qui atteint un maximum vers 4h de l'après-midi, au mois d'avril, à 6h en mai et en juin, à 5h en juillet et en août. Les heures les plus claires à cette époque de l'année sont celles du commencement de la nuit et celles de la matinée, de 8 à 10h. Ainsi que je l'ai déjà fait remarquer, l'augmentation de la proportion de nuages, à une heure de la journée à laquelle l'élévation de la température devrait au contraire amener une diminution de la fraction de saturation dans les couches élevées de l'atmosphère, ne peut être expliquée que par le transport de la vapeur d'eau, entraînée par les courants ascendants des régions inférieures aux régions supérieures.

§ 18. *Variation annuelle de la nébulosité.*

Le degré moyen de nébulosité varie d'une époque de l'année à l'autre, dans des limites bien plus étendues, que d'une heure de la journée à l'autre dans le même mois; l'on trouve néanmoins pour la nébulosité du même mois des chiffres différant très-considérablement d'une année à l'autre, et il importe par conséquent de chercher à déterminer l'exactitude que l'on peut attribuer au chiffre représentant la nébulosité moyenne à une certaine époque, pour un mois par exemple, d'après la moyenne de 29 années, ou pour une saison, ou pour l'année entière. J'ai réuni dans ce but les résultats obtenus pendant chacune des 29 années pour la nébulosité moyenne de chaque mois, de chaque saison et de l'année entière; comme il s'agit de l'année météorologique, elle commence avec le mois de décembre de l'année civile précédente. Pour plus de simplicité, la fraction a été supprimée, et les chiffres donnent pour chaque mois le nombre moyen de centièmes de la surface du ciel occu-

pée par les nuages, d'après la moyenne des 9 observations faites de 6h du matin à 10h du soir; pour les saisons et pour l'année entière, c'est le chiffre des millièmes de la surface du ciel. Au bas de chaque mois est indiquée la moyenne des 29 années, avec l'erreur moyenne calculée par la somme des carrés des écarts, et l'écart moyen d'un mois calculé par la moyenne arithmétique du chiffre de l'écart, abstraction faite du signe. Le même calcul a été fait pour les saisons et pour l'année.

Variation annuelle de la nébulosité.

	Nébulosité exprimée en centièmes de la surface du ciel												Nébulosité exprimée en millièmes de la surface du ciel				
	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Hiver	Printemps	Été	Automne	Année
1847	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	761	581	[illegible]	[illegible]	[illegible]
48	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	847	612	485	578	[illegible]
49	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	670	585	382	671	[illegible]
50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	768	571	509	538	596
1851	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	782	687	485	747	674
52	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	780	467	612	747	651
53	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	827	770	512	766	718
54	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	785	500	552	528	590
55	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	805	701	463	773	685
1856	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	774	690	486	750	675
57	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	751	630	446	710	633
58	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	786	607	451	670	635
59	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	708	613	421	647	[illegible]
60	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	766	649	589	736	684
1861	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	845	495	439	610	596
62	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	765	598	525	[illegible]	[illegible]
63	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	608	552	426	[illegible]	[illegible]
64	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	764	457	415	[illegible]	[illegible]
65	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	853	575	441	[illegible]	[illegible]
1866	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	756	623	522	[illegible]	[illegible]
67	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	735	664	455	[illegible]	[illegible]
68	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	651	549	[illegible]	[illegible]	[illegible]
69	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	778	628	[illegible]	[illegible]	[illegible]
70	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	760	503	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1871	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	816	502	[illegible]	[illegible]	[illegible]
72	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	788	652	[illegible]	[illegible]	[illegible]
73	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	795	641	[illegible]	[illegible]	[illegible]
74	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	670	501	[illegible]	[illegible]	[illegible]
75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	776	419	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Moyennes	82,7	79,2	66,6	60,6	58,2	57,5	53,9	43,6	46,6	49,2	68,9	78,5	765	588	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Erreur moy.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	±11	±15	±10	±14	[illegible]
Écart moyen	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	±10	±5,5	±7	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Les moyennes inscrites au bas de chaque mois accusent une diminution très-prononcée de la nébulosité de l'hiver à l'été, entre le maximum de 0,827 au mois de décembre, et le minimum de 0,436 en juillet, avec une variation assez régulière d'un extrême à l'autre. Cependant l'incertitude sur les moyennes mensuelles est assez élevée, par suite des écarts considérables que l'on trouve d'une année à l'autre dans la nébulosité du même mois, surtout au printemps et en automne. Ainsi, pour en citer quelques exemples, la nébulosité était de 0,31 seulement au mois de mars 1854, et de 0,81 au mois de mars 1867; de 0,32 au mois d'avril 1861, et de 0,79 au mois d'avril 1847; de 0,34 au mois de mai 1871, et de 0,81 au mois de mai 1853; de 0,13 au mois de septembre 1865, et de 0,71 au mois de septembre 1860, etc., etc.

Peut-on du moins regarder l'erreur moyenne, déduite des écarts qui ont été observés pendant ces 29 ans, comme représentant l'incertitude réelle sur le chiffre de la moyenne, ou bien peut-on craindre une incertitude plus grande encore? Cette dernière alternative pourrait se présenter, si dans tel mois le retour de circonstances accidentelles analogues pendant plusieurs années consécutives amenait des écarts de même signe, et des écarts de signe opposé pendant une autre série d'années; dans ce cas la compensation des écarts peut ne pas être aussi complète que si cette succession systématique d'écarts dans le même sens n'avait pas lieu. Pour résoudre cette question, j'ai comparé la différence entre la nébulosité N résultant de la moyenne des 29 années, et la nébulosité N′ résultant, d'après mon premier mémoire, de la moyenne des 15 premières années 1847-61, avec la différence probable d, calculée par l'écart moyen, en faisant usage de la même formule qui a été appliquée dans les recherches analogues :

	1847-61	1847-75	DIFFÉRENCE	DIFFÉRENCE probable
	N'	N	$N-N'$	d
Décembre.	0,846	0,827	— 0,019	± 0,012
Janvier . .	0,803	0,792	— 0,011	0,015
Février . .	0,673	0,666	— 0,007	0,023
Mars . . .	0,559	0,606	+ 0,047	0,026
Avril . . .	0,651	0,582	— 0,069	0,032
Mai. . . .	0,623	0,578	— 0,045	0,024
Juin. . . .	0,564	0,539	— 0,025	0,023
Juillet. . .	0,450	0,436	— 0,014	0,015
Août . . .	0,465	0,466	+ 0,001	0,023
Septembre.	0,531	0,492	— 0,039	0,025
Octobre . .	0,695	0,689	— 0,006	0,014
Novembre .	0,798	0,785	— 0,013	0,017
Hiver . . .	0,777	0,765	— 0,012	± 0,010
Printemps.	0,611	0,588	— 0,023	0,016
Été. . . .	0,492	0,478	— 0,014	0,011
Automne. .	0,675	0,657	— 0,018	0,016
Année. . .	0,638	0,621	— 0,017	± 0,008

Si, pour la plupart des mois, la différence entre la moyenne des deux séries est inférieure à la différence probable, ou du moins ne la dépasse que d'une faible quantité, il n'en est pas de même pour les mois de mars, avril, mai et septembre; le mois de mars a été notablement plus clair pendant les 15 premières années que pendant les suivantes, les trois autres mois ont été, au contraire, notablement plus nébuleux, et la différence dépasse de beaucoup celle que l'on pourrait attendre de la variabilité moyenne. Il est possible ainsi que, pour ces mois, l'erreur moyenne ne représente pas complétement l'incertitude réelle, et que l'adjonction d'une nouvelle série d'années modifie la moyenne d'une quantité supérieure à cette erreur. L'on peut remarquer que la différence $N - N'$ est affectée du signe — pour tous les mois, sauf pour celui de mars et celui d'août, la différence étant insensible pour ce dernier; il en résulte que, pour les saisons, et pour l'année entière, la différence entre la moyenne

des deux séries est supérieure à la différence probable. D'après la variabilité moyenne de la nébulosité d'une année à l'autre, l'on ne devait s'attendre qu'à une différence de ± 0,008 entre les moyennes des deux séries, tandis que la différence observée est plus du double — 0,017, le signe — indiquant ainsi que les 14 dernières années ont été en moyenne notablement plus claires que les 15 précédentes.

Il nous reste à examiner la question de savoir, si l'influence prédominante des mêmes causes accidentelles, auxquelles sont dus les écarts dans la nébulosité d'un mois, se prolonge pendant une durée plus longue, comme celle d'une saison météorologique, ou de l'année entière. Dans ce cas, les écarts que l'on trouve d'une année à l'autre dans la nébulosité moyenne d'une saison, ou de l'année entière, doivent être supérieurs à ceux qui résultent de la variabilité moyenne des différents mois, ce que l'on peut vérifier en comparant le chiffre de l'erreur moyenne, et celui de l'écart moyen, avec celui qui est déduit de la variabilité moyenne des différents mois. On trouve ainsi :

	Écart moyen		Erreur moyenne	
	observé	calculé	observée	calculée
Hiver . . .	± 0,040	± 0,040	± 0,011	± 0,010
Printemps .	± 0,065	± 0,065	± 0,015	± 0,015
Été	± 0,044	± 0,047	± 0,010	± 0,011
Automne . .	± 0,063	± 0,045	± 0,014	± 0,011
Année . . .	± 0,033	± 0,025	± 0,0075	± 0,006

L'on voit ainsi que, dans les trois premières saisons, les écarts d'une année à l'autre ne sont pas supérieurs à ceux, auxquels on pouvait s'attendre, d'après la compensation probable des écarts pour les différents mois; il n'en est pas de même pour l'automne, et même pour l'année entière. Il est permis d'en conclure que, surtout en automne, l'influence prépondérante des circonstances accidentelles tendant à augmenter, ou à diminuer, le degré moyen de nébulosité s'exerce dans le même sens pendant une durée plus longue que celle d'un mois; dans quelques cas

même, cette influence se prolonge pendant une grande partie de l'année, de là des écarts aussi considérables que ceux entre l'année 1853, pour laquelle le degré moyen de nébulosité était 0,718, et l'année 1874, pour laquelle il était de 0,551 seulement.

La variation annuelle de la nébulosité peut être représentée, de même que celle des autres éléments météorologiques, par une formule périodique, dont les constantes sont calculées par les valeurs correspondant à 12 époques équidistantes. Il faut appliquer dans ce but aux moyennes mensuelles données plus haut, page 618, deux corrections, dont l'une a pour but de ramener la moyenne des 9 observations diurnes à la moyenne des 24 heures; cette correction peut être déduite des résultats auxquels je suis arrivé sur la variation diurne de la nébulosité dans le paragraphe précédent. L'autre correction a pour but de réduire les moyennes mensuelles aux valeurs correspondant à 12 époques équidistantes, et elle a été calculée à l'aide des mêmes formules, dont je me suis servi à plusieurs reprises; ces deux corrections sont indiquées dans le tableau suivant, et, avec les valeurs réduites pour les 12 époques correspondant à $M = 15^\circ$: $M = 45^\circ$, etc., j'ai trouvé les valeurs suivantes des constantes, et de leur incertitude résultant de l'erreur moyenne pour les différents mois :

$12\,N =$	$7{,}473 \pm 0{,}071$	d'où	$N =$	$0{,}623 \pm 0{,}006$
$6\,x \sin X =$	$1{,}015 \pm 0{,}045$	»	$x \sin X =$	$0{,}169 \pm 0{,}008$
$6\,x \cos X =$	$-\,0{,}024 \pm 0{,}055$	»	$x \cos X =$	$-\,0{,}004 \pm 0{,}009$
$6\,y \sin Y =$	$0{,}174 \pm 0{,}049$	»	$y \sin Y =$	$0{,}029 \pm 0{,}008$
$6\,y \cos Y =$	$-\,0{,}408 \pm 0{,}052$	»	$y \cos Y =$	$-\,0{,}068 \pm 0{,}009$
$6\,z \sin Z =$	$0{,}006 \pm 0{,}050$	»	$z \sin Z =$	$0{,}001 \pm 0{,}008$
$6\,z \cos Z =$	$0{,}051 \pm 0{,}051$	»	$z \cos Z =$	$0{,}0085 \pm 0{,}009$

La formule périodique déduite de ces constantes, et dans laquelle M est, comme toujours, compté en degrés à partir du commencement de l'année civile, est :

$$n = 0{,}623 + 0{,}169 \sin(M + 91^\circ 23') + 0{,}074 \sin(2M + 156^\circ 58') + 0{,}0086 \sin(3M + 6^\circ 43')$$

Les valeurs de la nébulosité calculées par cette formule sont données

dans le tableau ci-dessous, ainsi que la différence avec le chiffre fourni par l'observation :

	CORRECTION POUR RAMENER A		Nébulosité	Erreur	Nébulosité	Différence
	à moyenne des 24 heures	à 12 époques équidistantes	RÉDUITE	MOYENNE	CALCULÉE par la formule	CALCUL moins observation
Janvier. . . .	+0,001	+0,003	0,796	±0,015	0,783	-0,013
Février . . .	+0,001	-0,003	0,664	0,024	0,677	+0,013
Mars.	+0,002	-0,004	0,604	0,026	0,597	-0,007
Avril.	-0,004	-0,001	0,577	0,028	0,578	+0,001
Mai	-0,007	+0,001	0,572	0,022	0,575	+0,003
Juin	-0,007	-0,001	0,531	0,021	0,523	-0,008
Juillet	-0,005	-0,004	0,427	0,015	0,444	+0,017
Août.	-0,002	-0,004	0,460	0,022	0,433	-0,027
Septembre . .	+0,009	-0,001	0,500	0,025	0,530	+0,030
Octobre. . .	+0,017	+0,003	0,709	0,012	0,685	-0,024
Novembre . .	+0,008	+0,004	0,797	0,018	0,806	+0,009
Décembre . .	+0,005	+0,004	0,836	0,011	0,841	+0,005
Moyennes. . .			0,623 ±0,006	±0,020	0,623	±0,013

L'on voit ainsi que la formule périodique représente les valeurs observées de la nébulosité avec des écarts, qui sont en général moindres que l'incertitude sur les valeurs observées, puisque la moyenne arithmétique des écarts est de ±0,013, tandis que l'incertitude moyenne des valeurs observées est de ± 0,020. La nébulosité atteint son maximum vers la fin de l'année, au milieu de décembre; elle diminue rapidement à la fin de l'hiver et au commencement du printemps, pour rester à peu près stationnaire dans les mois d'avril et de mai, ce qui est parfaitement en harmonie avec l'augmentation de la fraction de saturation qui a lieu à la même époque. La nébulosité atteint son minimum à la fin de juillet et au commencement d'août, et elle augmente rapidement à partir de septembre, et au mois d'octobre, ce qui est également d'accord avec l'augmentation de la fraction de saturation.

Si l'on range les jours dans quatre catégories différentes, d'après le degré moyen de nébulosité donné par les 9 observations faites de 6 heures du matin à 10 heures du soir, savoir :

Jours clairs, lorsque la fraction moyenne est plus petite que 0,25.
Jours peu nuageux, » » est comprise entre 0,25 et 0,50.
Jours très-nuageux, » » est comprise entre 0,50 et 0,75.
Jours couverts, » » est supérieure à 0,75.

On trouve, par la moyenne des 29 années, les nombres suivants de jours appartenant à ces quatre catégories, pour les mois, les saisons et pour l'année. J'indique en outre, pour les deux alternatives extrêmes d'un jour clair, ou d'un jour couvert, le chiffre du maximum et du minimum qui se sont présentés pendant ce laps de temps.

	Nombre moyen de jours				Nombre maximum de jours clairs	Nombre minimum de jours clairs	Nombre maximum de jours couverts	Nombre minimum de jours couverts
	clairs	peu nuageux	très-nuageux	couverts				
Décembre	0,9	3,2	4,0	22,9	3 en 1867	0 dans 10 années	29 en 1865	18 en 1862 et 1864
Janvier	2,2	2,8	4,5	21,5	8 en 1859	0 dans 8 années	28 dans 3 années	12 en 1859
Février	4,4	4,0	5,3	14,6	15 en 1868	0 dans 4 années	22 en 1855	4 en 1868
Mars	6,1	5,6	5,5	13,8	18 en 1854	0 en 1853 et 1867	23 en 1867	3 en 1852 et 1854
Avril	6,9	4,5	6,1	12,5	19 en 1864	0 en 1851	23 en 1847	4 dans 4 années
Mai	6,0	6,1	7,5	11,4	16 en 1848	0 en 1854 et 1856	23 en 1853 et 1856	4 dans 4 années
Juin	7,0	6,4	7,1	9,5	19 en 1865	2 en 1852 et 1854	18 en 1854	2 en 1870
Juillet	10,2	8,2	6,4	6,2	18 en 1859	3 en 1854 et 1861	13 dans 3 années	1 en 1864
Août	9,6	7,1	6,7	7,6	19 en 1861	2 en 1865	16 en 1852 et 1866	1 en 1861
Septembre	8,7	6,4	6,7	8,2	25 en 1865	1 en 1853 et 1862	16 en 1860	0 en 1854 et 1865
Octobre	3,2	5,1	6,7	16,0	7 en 1854	0 en 1855 et 1856	20 dans 4 années	11 dans 3 années
Novembre	2,0	2,8	4,9	20,3	10 en 1867	0 dans 12 années	25 dans 4 années	7 en 1867
Hiver	7,5	10,0	13,8	59,0	21 en 1863	2 en 1853, 1855 et 1865	74 en 1848	43 en 1863
Printemps	19,0	16,2	19,1	37,7	37 en 1864	4 en 1853	55 en 1859	17 en 1875
Été	26,8	21,8	20,2	23,2	38 en 1849	14 en 1860	40 en 1852	16 en 1861, 1869 et 1870
Automne	13,9	14,3	18,3	44,5	33 en 1865	2 en 1855 et 1856	56 en 1853 et 1855	31 en 1862
Année	67,2	62,3	71,4	164,4	93 en 1864 et 1868	36 en 1862	211 en 1853	130 en 1874

L'on voit, d'après ces chiffres, que l'on peut à peine s'attendre à trouver un jour entièrement clair en décembre; il n'y en a pas eu dans 10 années de la série, et le maximum est de 3 seulement; par contre, le nombre maximum de jours couverts dans ce mois est de 29, et le nombre minimum de 18. Bien que le mois de septembre ne présente pas, en moyenne, le plus grand nombre de jours clairs, c'est dans ce mois que l'on trouve le maximum le plus élevé, de 25 en 1865; il est vrai qu'il n'y a pas eu, pendant ce mois, ni au mois de septembre 1854, un seul jour couvert. Le nombre des jours entièrement clairs s'élève, pour l'année entière, à 67, ayant varié de 93 à 36 dans le cours de ces 29 années; celui des jours couverts à 164, et il a varié de 211 à 130.

Il nous reste enfin à indiquer le nombre de jours de brouillard, c'est-à-dire des jours où la surface inférieure de la couche de nuages s'est abaissée jusqu'au niveau du sol; si l'on prend pour chaque mois la moyenne du nombre de jours de brouillard enregistrés dans les 29 dernières années, et si l'on fait la somme pour chaque saison et pour l'année, on trouve les chiffres indiqués ci-dessous. J'y ai ajouté le nombre maximum, et le nombre minimum, qui se sont rencontrés pendant ce laps de temps.

	Nombre moyen de jours de brouillard	Nombre maximum de jours de brouillard	Nombre minimum de jours de brouillard
Décembre .	8,2	18 en 1849	0 en 1847 et 1859
Janvier . .	7,1	17 en 1872 et 1875	1 dans 3 années
Février . .	3,8	12 en 1872	0 dans 6 années
Mars . . .	1,0	5 en 1862	0 dans 15 années
Avril . . .	0,3	2 en 1860 et 1862	0 dans 21 années
Mai	0,6	4 en 1853	0 dans 18 années
Juin	0,1	1 dans 4 années	0 dans 25 années
Juillet . . .	0,2	2 en 1855 et 1858	0 dans 24 années
Août. . . .	0,4	2 en 1865 et 1875	0 dans 20 années
Septembre .	1,3	4 en 1858	0 dans 10 années
Octobre . .	5,0	10 dans 3 années	0 en 1864 et 1872
Novembre .	4,8	16 en 1847	0 en 1851
Hiver . . .	19,1	44 en 1872	5 en 1868
Printemps .	1,9	8 en 1862	0 dans 6 années
Été	0,7	2 dans 7 années	0 dans 14 années
Automne. .	11,1	25 en 1847	3 en 1869
Année . . .	32,8	59 en 1874	14 en 1868

Il ressort de ce tableau que, du mois d'avril au mois d'août inclusivement, le brouillard est un phénomène rare, qui ne se présente pas en moyenne une fois dans chacun de ces mois; c'est à la fin de l'automne, et en hiver, que le brouillard est le plus fréquent. Mais il y a, d'une année à l'autre, des différences très-considérables dans la fréquence du brouillard; ainsi, au mois de décembre, qui en réunit en moyenne le nombre le plus considérable, il y a eu deux années où il n'y a pas eu un seul jour de brouillard, tandis qu'une autre année on en a compté jusqu'à 18. Ces variations considérables dans la fréquence du brouillard s'étendent également aux saisons et même à l'année entière; car pour l'hiver, par exemple, le nombre de jours de brouillard a varié de 44 à 5, et pour l'année entière, de 59 à 14. L'on peut s'attendre à rencontrer en moyenne 33 jours de brouillard à Genève; sur ce nombre, il s'en trouve le tiers environ, pour lesquels le brouillard règne avec intensité pendant toute la journée; pour les deux autres tiers, le brouillard ne dure que pendant une partie de la journée, quelquefois seulement pendant une ou deux heures, comme cela a lieu au printemps et en été.

DE LA PLUIE

§ 19. *Distribution de la pluie dans le courant de l'année.*

J'ai relevé dans les tableaux suivants (voir pages 628 et 629) le nombre de jours de précipitation aqueuse dans chaque mois des cinquante dernières années, ainsi que la somme pour l'année météorologique entière; les tableaux commencent par le mois de décembre, qui se rapporte toujours à l'année civile précédente. Le second tableau donne la quantité d'eau recueillie dans chaque mois, et la somme pour l'année entière. Au bas de chaque colonne se trouve la moyenne des cinquante années, ainsi que l'écart moyen du chiffre inscrit pour une année avec la moyenne, cet écart moyen étant calculé par la moyenne arithmétique des écarts prise abstraction faite du signe.

Dans ces tableaux il n'est pas fait de distinction sous le rapport de la forme de la précipitation aqueuse, qu'elle soit tombée sous la forme de neige, ou de pluie. Les chutes de neige sont en général très-peu abondantes à Genève, et la neige ne recouvre ordinairement le sol que pendant un petit nombre de jours, rarement plus de 15 jours. Pour les dix premières années, l'udomètre était divisé en lignes de Paris, et la conversion en millimètres a été effectuée; pour les 10 années suivantes, on s'est servi d'un autre appareil divisé directement en millimètres, la fraction de millimètre étant obtenue par estimation. A partir de l'année 1846, on s'est servi d'un nouvel appareil, dont l'entonnoir avait un diamètre beaucoup plus considérable, 37 centimètres, le vase de jauge est une éprouvette graduée de la capacité d'un litre, portant 100 divisions, ce qui correspond à une chute d'eau de 10 millimètres, chaque division correspondant ainsi à un dixième de millimètre; de plus, on avait le soin de recueillir et de mesurer l'eau immédiatement après que la pluie avait cessé. L'on trouve dans cette circonstance l'explication d'un désaccord entre le nombre de jours de pluie et la quantité d'eau tombée, si l'on compare les premières années de la série avec les années suivantes, et si l'on a égard au fait, qu'il y a en moyenne 9 à 10 jours par an, pour lesquels la chute d'eau dans les 24 heures est très-faible, de 1 à 2 dixièmes de millimètre. Il est à peu près certain que, pendant les premières années, le plus grand nombre de ces jours, où une très-faible quantité d'eau était tombée pendant un court intervalle de temps, devaient échapper et passer inaperçus, soit parce que l'eau s'était évaporée avant qu'elle eût été recueillie, ce qui n'avait lieu qu'une fois par jour à la dernière observation du soir, soit parce qu'il n'en restait qu'une quantité trop faible pour qu'elle pût être mesurée avec l'udomètre employé. Si, pour cette cause, le nombre de jours de pluie, notés pendant les 10 à 15 premières années, est trop faible, puisqu'il ne comprend pas, en grande partie du moins, les jours qui n'auraient fourni que un ou deux dixièmes de millimètre, l'incertitude sur la quantité d'eau tombée est tout à fait insensible. En effet, ces 9 à 10 jours négligés ne produiraient pas une

Nombre de jours de pluie.

	Décem.	Janv.	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septem.	Octobre	Novem.	Année
1826	8	2	3	4	10	11	5	9	6	11	9	14	92
27	10	13	7	14	9	15	11	3	10	8	12	7	119
28	8	9	8	10	9	8	2	11	10	11	9	8	103
29	2	13	5	8	19	8	11	7	10	21	11	9	124
30	8	5	6	7	14	11	13	14	8	16	4	9	115
1831	13	10	12	11	7	16	10	14	16	10	7	12	138
32	11	8	4	9	5	10	10	2	10	4	6	9	88
33	12	4	13	8	14	2	7	11	5	13	7	7	103
34	22	20	4	4	4	9	8	11	13	3	10	7	115
35	3	6	11	11	7	14	7	5	8	14	16	9	111
1836	2	8	11	13	9	7	11	5	10	12	6	15	109
37	12	7	8	3	9	8	2	11	12	8	7	15	102
38	6	8	7	13	5	12	13	5	9	12	7	17	114
39	7	11	11	14	5	9	9	6	7	16	13	12	120
40	17	11	8	1	4	16	7	10	10	18	13	19	134
1841	6	13	15	8	9	9	13	10	6	11	18	13	131
42	15	8	2	12	6	11	5	13	5	15	11	12	115
43	2	13	6	3	16	20	15	10	9	4	11	6	115
44	1	10	13	13	8	11	9	12	14	13	18	11	133
45	6	8	8	13	11	15	16	10	13	14	6	10	130
1846	16	13	3	12	17	13	9	8	11	8	14	9	133
47	11	12	6	5	18	8	14	9	15	8	8	5	119
48	7	9	12	17	15	7	16	8	7	7	10	9	124
49	8	14	3	7	15	17	11	9	7	14	18	7	130
50	8	10	9	4	16	13	9	11	12	5	13	12	122
1851	5	8	9	14	13	13	3	19	15	12	9	9	129
52	1	12	8	3	3	12	17	8	20	13	14	14	125
53	7	13	8	7	16	20	15	8	11	12	17	8	142
54	5	7	7	3	6	13	16	15	7	0	11	14	104
55	15	5	14	13	9	18	9	15	6	11	18	9	142
1856	9	16	5	10	15	21	11	10	9	13	9	9	137
57	15	7	6	9	13	19	10	4	8	12	11	6	120
58	6	3	9	11	12	15	5	13	10	8	10	8	110
59	11	4	6	9	16	12	14	4	5	9	16	9	115
60	10	17	9	12	15	8	16	10	15	14	8	19	153
1861	17	0	8	17	5	5	16	14	3	12	8	13	118
62	3	15	10	15	8	12	18	9	16	14	16	6	142
63	11	17	2	12	13	9	13	7	10	11	11	10	126
64	8	5	13	11	8	12	13	7	3	10	6	15	111
65	5	18	13	11	4	11	4	8	15	3	13	13	118
1866	5	10	16	19	12	13	11	12	18	11	7	14	148
67	11	19	9	20	16	10	14	9	8	7	17	4	144
68	9	12	3	11	13	12	5	11	13	11	13	9	122
69	16	6	9	11	5	16	7	8	5	11	8	8	110
70	14	9	9	8	3	9	5	8	12	8	18	14	117
1871	16	10	10	10	16	2	12	10	10	11	12	10	129
72	5	16	11	7	12	16	14	8	14	7	20	17	147
73	14	15	10	14	13	11	11	7	10	10	14	10	139
74	3	5	6	11	12	13	15	7	8	8	9	9	106
75	12	11	8	4	6	7	15	16	9	7	17	19	131
Moyennes	9,08	10,10	8,26	9,92	10,50	11,78	10,64	9,42	10,06	10,42	11,52	10,78	122,18
Écart moyen	±4,01	±3,66	±2,68	±3,18	±3,08	±3,26	±3,56	±3,[illegible]	±[illegible]	±[illegible]	±[illegible]	±3,11	±11,[illegible]

Quantité de pluie.

	Décem.	Janv.	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septem.	Octobre	Novem.	Année
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1826	77,6	7,9	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
27	[illegible]	17,1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	29,9	152,3	[illegible]	[illegible]
28	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	64,8	[illegible]	[illegible]
29	[illegible]	[illegible]	21,1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
30	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15,3	[illegible]	[illegible]
1831	72,9	22,7	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	78,6	114,1	[illegible]	[illegible]	36,1	[illegible]	[illegible]
32	[illegible]	36,4	10,5	[illegible]	[illegible]	54,6	103,3	[illegible]	[illegible]	[illegible]	41,1	[illegible]	[illegible]
33	40,1	12,7	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1,1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	85,1	[illegible]	[illegible]
34	110,2	65,2	7,4	[illegible]	[illegible]	76,2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
35	11,0	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	117,0	[illegible]	[illegible]	[illegible]	111,4	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1836	6,7	[illegible]	37,2	[illegible]	[illegible]	38,6	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
37	[illegible]	[illegible]	41,4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
38	41,2	33,7	[illegible]	[illegible]	[illegible]	87,0	65,1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
39	[illegible]	[illegible]	12,2	[illegible]	[illegible]	78,1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	206,5	91,9	63,8	831,5
40	[illegible]	[illegible]	37,4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	23,2	[illegible]	[illegible]	251,0	134,0	175,0	1053,6
1841	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	77,8	[illegible]	[illegible]	107,4	221,2	[illegible]	[illegible]
42	[illegible]	[illegible]	7,1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	36,9	[illegible]	[illegible]	191,7	133,0	141,5	1084,1
43	24,0	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	140,2	133,9	[illegible]	[illegible]	10,1	130,3	[illegible]	[illegible]
44	[illegible]	22,2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	60,7	[illegible]	114,7	122,6	130,9	[illegible]	[illegible]
45	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	33,7	[illegible]	[illegible]	118,6	63,0	[illegible]	[illegible]
1846	121,2	44,1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	34,2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
47	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	63,1	107,3	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
48	12,7	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	70,5	88,1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
49	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	48,2	24,9	93,2	196,7	[illegible]	[illegible]
50	28,1	41,5	[illegible]	4,7	[illegible]	[illegible]	[illegible]	36,0	85,7	78,1	60,4	[illegible]	[illegible]
1851	23,7	[illegible]	21,2	71,9	[illegible]	49,5	[illegible]	135,1	96,0	[illegible]	164,7	31,9	[illegible]
52	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7,6	[illegible]	57,1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	186,5	165,4	123,0	[illegible]
53	[illegible]	[illegible]	[illegible]	16,6	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	116,1	131,6	33,7	[illegible]
54	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1,4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6,0	107,6	[illegible]	[illegible]
55	[illegible]	[illegible]	[illegible]	43,5	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	110,4	273,3	[illegible]	[illegible]
1856	31,3	124,2	[illegible]	42,4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	26,9	[illegible]	[illegible]
57	[illegible]	[illegible]	[illegible]	26,4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	32,0	[illegible]	[illegible]
58	[illegible]	[illegible]	[illegible]	27,4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	73,2	[illegible]	[illegible]
59	[illegible]	[illegible]	[illegible]	32,1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	122,3	[illegible]	[illegible]
60	[illegible]	[illegible]	[illegible]	35,8	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	57,4	[illegible]	[illegible]
1861	[illegible]	[illegible]	[illegible]	61,8	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	95,9	[illegible]	[illegible]
62	[illegible]	[illegible]	[illegible]	101,5	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
63	37,7	[illegible]	[illegible]	51,4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	71,6	[illegible]	[illegible]
64	27,5	[illegible]	[illegible]	30,4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
65	4,2	[illegible]	12,7	28,5	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1866	32,7	[illegible]	[illegible]	157,3	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
67	[illegible]	[illegible]	[illegible]	156,9	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
68	16,7	[illegible]	[illegible]	64,3	[illegible]	[illegible]	[illegible]	58,8	61,8	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
69	[illegible]	[illegible]	[illegible]	44,5	[illegible]	[illegible]	[illegible]	35,0	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
70	34,4	[illegible]	[illegible]	32,5	[illegible]	[illegible]	14,3	61,9	103,5	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1871	[illegible]	[illegible]	[illegible]	32,3	[illegible]	[illegible]	[illegible]	105,5	43,0	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
72	[illegible]	[illegible]	[illegible]	29,8	[illegible]	132,3	90,7	118,5	119,4	[illegible]	[illegible]	75,5	1036,7
73	[illegible]	[illegible]	[illegible]	36,7	37,6	59,2	73,0	[illegible]	71,5	[illegible]	[illegible]	68,0	760,3
74	[illegible]	[illegible]	[illegible]	16,3	60,3	75,3	93,9	64,1	73,0	[illegible]	47,4	73,0	861,6
75	102,4	[illegible]	[illegible]	16,6	25,9	49,5	105,1	180,0	104,5	22,3	174,4	100,5	973,0
Moyennes	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	75,95	70,81	80,46	94,24	[illegible]	74,04	[illegible]
Écart moyen	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	±35,7	±30,0	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

diminution de plus de un millimètre à un millimètre et demi sur la quantité d'eau recueillie pendant l'année.

Les différences que l'on trouve d'une année à l'autre pour le nombre de jours de pluie, et pour la quantité d'eau tombée dans un mois, sont très-considérables; pour plusieurs mois, en particulier, l'écart moyen dépasse la moitié de la quantité moyenne de pluie. L'écart moyen sur le nombre total des jours de pluie de l'année, et sur la hauteur totale d'eau tombée dans l'année, est sensiblement d'accord avec celui auquel on pourrait s'attendre, dans le cas où une cause spéciale ne tendrait pas à amener des écarts de même signe pendant plusieurs mois consécutifs. En effet, dans le cas où l'influence des mêmes causes prédominantes ne tendrait pas à amener des écarts de même signe pendant plusieurs mois consécutifs, l'écart moyen M de l'année doit être égal à $\pm \sqrt{m^2 + m'^2 + m''^2 + \text{etc.}}$, m, m', m'', etc., étant les écarts moyens pour les différents mois. Or, l'on trouve de cette façon, pour le nombre de jours de pluie, $M = \pm 11^{j},70$, c'est-à-dire exactement le même chiffre que celui auquel on arrive par la comparaison directe des années entre elles, et pour la quantité d'eau tombée, $M = \pm 111^{mm},7$ soit un chiffre un peu inférieur, d'un sixième environ, à celui qui est indiqué par la comparaison directe des années entre elles. L'on peut en conclure que la variabilité dans les chutes de pluie ne s'écarte pas sensiblement, pour l'année entière, de celle à laquelle on pouvait s'attendre d'après la variabilité dans les différents mois.

Un autre point de vue auquel on peut considérer les écarts, et qui est très-important si l'on se propose de chercher le degré d'exactitude que l'on peut attribuer aux résultats déduits d'une série de 50 années, est celui de la succession d'écarts de même signe, pour le même mois, pendant plusieurs années consécutives. Dans le cas où une pareille succession d'écarts de même signe aurait lieu, l'incertitude sur la moyenne d'un mois pourrait dépasser notablement celle qui serait déduite de la comparaison des années entre elles, parce que la compensation serait moins complète. J'ai examiné cette question de deux manières différen-

tes, en comparant d'abord entre elles les moyennes de périodes de 5 années, ou de lustres, puis en cherchant la modification introduite à la moyenne de 35 années par l'adjonction des 15 dernières années. Le tableau suivant renferme, soit pour le nombre de jours de pluie, soit pour la quantité d'eau tombée, les moyennes pour les 10 lustres que comprend la série; je donne au-dessous, pour chaque mois, l'écart moyen résultant directement de l'accord des lustres entre eux, et l'écart moyen calculé en divisant par $\sqrt{5}$ l'écart moyen du mois correspondant, enfin l'erreur moyenne de la moyenne déduite de l'accord des lustres entre eux.

	Décemb.	Janv.	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septemb.	Octobre	Novemb.	Année
Nombre moyen de jours de pluie par lustres.													
	j	j	j	j	j	j	j	j	j	j	j	j	j
1826-30	7,2	8,4	5,8	8,6	12,2	10,6	8,4	8,8	8,8	13,4	9,0	9,4	110,6
1831-35	12,2	9,6	8,8	8,6	7,4	10,2	8,4	8,6	10,4	8,8	9,2	8,8	111,0
1836-40	8,8	9,0	9,0	8,8	6,4	10,4	8,4	7,4	9,6	13,2	9,2	15,6	115,8
1841-45	6,0	10,4	8,8	9,8	10,0	13,2	11,6	11,0	9,4	11,4	12,8	10,4	124,8
1846-50	10,0	11,6	6,6	9,0	16,2	11,6	11,8	9,0	10,4	8,4	12,6	8,4	125,6
1851-55	6,6	9,0	9,2	8,0	[illegible]	15,2	12,0	13,0	11,8	9,6	13,8	10,8	128,4
1856-60	10,2	9,4	7,0	10,2	14,2	15,0	11,2	8,2	9,4	11,2	10,8	10,2	127,0
1861-65	8,8	11,0	9,2	13,2	7,6	9,8	12,8	9,0	9,4	10,0	10,8	11,4	123,0
1866-70	11,0	11,2	9,2	13,8	9,8	12,0	8,4	9,6	11,2	9,6	12,6	9,8	128,2
1871-75	10,0	11,4	9,0	9,2	11,8	9,8	13,4	9,6	10,2	8,6	14,4	13,0	130,4
1826-75	9,08	10,10	8,2[illegible]	9,62	10,[illegible]	11,78	10,04	9,42	10,06	10,42	11,32	10,78	122,48
Écart moyen	±1,[illegible]	±[illegible]	±[illegible]	±[illegible]	±2,45	±[illegible]	±[illegible]	±[illegible]	±1,71	±[illegible]	±[illegible]	±1,54	±[illegible]
Éc' moy. calc.	±1,81	±1,61	±1,20	±1,56	±1,75	±1,45	±1,37	±1,20	±1,31	±1,37	±1,55	±1,1[illegible]	±[illegible]
Erreur moy.	±0,63	±0,37	±0,40	±0,63	±[illegible]	±0,65	±0,64	±0,50	±0,20	±0,57	±0,60	±0,68	±2,31
Quantité moyenne de pluie par lustres.													
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1826-30	45,32	36,02	35,46	46,02	65,28	95,32	55,52	68,36	84,22	121,76	79,16	83,68	818,02
1831-35	[illegible]	45,56	[illegible]	[illegible]	[illegible]	73,54	67,12	[illegible]	82,50	[illegible]	74,32	62,02	724,10
1836-40	53,22	47,86	46,[illegible]	48,82	24,64	71,20	54,[illegible]	51,64	72,42	138,38	76,68	111,04	791,48
1841-45	[illegible]	[illegible]	[illegible]	48,54	[illegible]	94,24	82,80	[illegible]	72,62	110,14	130,48	93,54	945,40
1846-50	[illegible]	55,04	[illegible]	[illegible]	114,40	[illegible]	110,80	56,86	77,14	[illegible]	105,24	54,86	848,74
1851-55	[illegible]	[illegible]	43,24	[illegible]	[illegible]	[illegible]	73,76	91,32	100,58	[illegible]	137,52	67,32	848,92
1856-60	49,42	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	107,50	67,42	30,74	79,38	[illegible]	71,20	73,72	791,46
1861-65	[illegible]	[illegible]	27,00	34,72	70,40	[illegible]	110,42	57,76	84,02	103,70	92,44	58,82	761,12
1866-70	[illegible]	[illegible]	[illegible]	51,36	61,48	88,64	44,18	55,50	69,06	92,36	90,42	63,80	815,62
1871-75	55,64	58,48	31,72	[illegible]	58,02	[illegible]	87,20	100,98	82,28	44,14	123,42	71,64	814,40
1826-75	[illegible]	48,75	[illegible]	[illegible]	56,79	79,15	75,95	70,81	80,40	94,24	100,99	74,04	815,93
Écart moyen	±9,71	±5,55	±7,77	±11,21	±16,37	±13,01	±18,69	±16,65	± 6,28	±22,04	±21,34	±13,22	±[illegible]
Éc' moy. calc.	±[illegible]	±[illegible]	±[illegible]	±[illegible]	±[illegible]	±[illegible]	±[illegible]	±[illegible]	±12,42	±[illegible]	±[illegible]	±[illegible]	±[illegible]
Erreur moy.	±[illegible]	±[illegible]	±[illegible]	±[illegible]	±[illegible]	±[illegible]	±[illegible]	±[illegible]	±[illegible]	±[illegible]	±[illegible]	±[illegible]	±18,73

Si l'on examine d'abord les résultats relatifs au nombre de jours de pluie, on voit que, pour six mois, l'écart moyen déduit de l'accord des

lustres entre eux est supérieur, et pour six mois, inférieur à celui qui est calculé à l'aide de l'écart moyen des mois pris individuellement; dans la moyenne des 12 mois, l'écart moyen calculé de la première manière est de $\pm$ 1^j,48, et de la seconde, de $\pm$ 1^j,49, c'est-à-dire sensiblement le même. Dans la somme des jours de pluie de l'année, l'écart moyen calculé par l'accord des lustres entre eux dépasse sensiblement celui qui est déduit de l'écart moyen d'une année; ce qui tient sans doute à la cause déjà indiquée, pour laquelle le nombre de jours de pluie enregistrés pendant les premières années est trop faible. L'incertitude sur le chiffre moyen du nombre de jours de pluie dans un mois doit, par conséquent, être aussi sensiblement la même, qu'elle soit déduite de l'accord des lustres entre eux, ou de l'accord des années entre elles, et le chiffre de l'erreur moyenne calculé de la première manière doit s'écarter fort peu de l'incertitude réelle.

Pour la quantité d'eau tombée, on trouve également, pour six mois, l'écart moyen déduit de l'accord des lustres entre eux supérieur, et pour six mois, inférieur à celui qui est calculé au moyen de l'écart des mois pris individuellement; dans la moyenne des 12 mois, l'écart moyen calculé de la première façon est $\pm$ 13^{mm},81, et de la seconde façon, $\pm$ 14^{mm},04, c'est-à-dire sensiblement le même. Si, par conséquent, il se trouve quelques mois qui ont été secs pendant une série d'années, et humides pendant une autre série d'années, c'est à tort que l'on voudrait généraliser ce fait et l'étendre à tous les autres mois. Pour la quantité totale d'eau tombée dans l'année, l'écart moyen déduit de l'accord des lustres est sensiblement inférieur à celui qui est calculé par l'accord des années entre elles, puisque ce dernier est de $\pm$ 49^{mm},95, tandis que le premier est de $\pm$ 39^{mm},48, soit d'un cinquième plus faible; la comparaison des périodes lustrales entre elles n'est ainsi aucunement favorable à l'hypothèse de séries successives d'années sèches, et d'années humides.

De même que pour le nombre de jours de pluie, on peut considérer l'erreur moyenne calculée pour chaque mois, et pour l'année entière, par les carrés des écarts des lustres, comme représentant sensiblement

l'incertitude réelle sur la quantité moyenne de pluie. Cette incertitude serait de $\pm$ 18^{mm},73, pour l'année entière, soit la 11^{me} partie environ de la quantité totale. Il est à noter que, si l'on calculait l'incertitude sur la chute annuelle de pluie par celle sur les différents mois, par la formule $M = \pm \sqrt{\mu^2 + \mu'^2 + \mu''^2 + \text{etc.}}$, on trouverait $\pm$ 21^{mm},93, c'est-à-dire un chiffre plus fort. L'incertitude sur la somme annuelle est donc moindre que celle, à laquelle on pourrait s'attendre, d'après l'incertitude sur les différents mois.

Je vais maintenant comparer entre elles les moyennes de séries plus longues que celles des périodes lustrales : il se pourrait, en effet, que les écarts des lustres entre eux, tout en ne dépassant pas la limite déduite de la variabilité moyenne d'un mois, présentassent systématiquement le même signe pendant plusieurs lustres consécutifs. J'ai comparé dans ce but la moyenne des 15 dernières années 1861-75, et celle des 35 précédentes 1826-60, avec la moyenne générale des 50 années; le motif qui m'a fait adopter cette division, est qu'il y avait un intérêt spécial à considérer la série des 15 dernières années, en vue d'une recherche dont il sera question un peu plus loin. Le tableau suivant donne, soit pour le nombre de jours de pluie, soit pour la quantité d'eau tombée, les moyennes pour les deux séries partielles, et leur différence avec la moyenne générale. De plus, j'ai calculé la différence probable, que l'adjonction des 15 dernières années devait produire sur la moyenne des 35 premières, par la formule dont je me suis déjà servi à plusieurs reprises, savoir : $d = \pm \frac{2}{3} \sqrt{15\, m^2}$, m étant l'écart moyen d'un mois, d'après la série des 50 années.

	NOMBRE MOYEN de jours de pluie		DIFFÉRENCE entre la moyenne		DIFFÉRENCE probable entre la moyenne des 35 ans et celle des 50 années	QUANTITÉ moyenne		DIFFÉRENCE entre la moyenne		DIFFÉRENCE probable entre la moyenne des 35 ans et celle des 50 années
	1861 à 1875	1826 à 1860	des 15 dernières et des 50 années	des 35 premières et des 50 années		1861 à 1875	1826 à 1860	des 15 dernières et des 50 années	des 35 premières et des 50 années	
	j	j	j	j	j	mm	mm	mm	mm	mm
Décembre	9,93	8,71	+ 0,85	- 0,37	±0,45	50,35	51,34	- 0,69	+ 0,30	± 3,45
Janvier	11,20	9,63	+ 1,10	- 0,47	0,41	51,14	47,73	+ 2,39	- 1,02	2,50
Février	9,13	7,89	+ 0,87	- 0,37	0,30	34,54	37,37	- 1,98	+ 0,85	2,33
Mars	12,07	9,00	+ 2,15	- 0,92	0,39	60,72	41,47	+13,47	- 5,78	3,00
Avril	9,73	10,83	- 0,77	+ 0,33	0,44	49,87	59,76	- 6,92	+ 2,97	3,35
Mai	10,53	12,34	- 1,25	+ 0,56	0,36	68,05	83,91	-11,10	+ 4,76	3,95
Juin	11,54	10,26	+ 0,90	- 0,38	0,39	82,60	73,09	+ 6,65	- 2,86	3,32
Juillet	9,40	9,43	- 0,02	+ 0,01	0,30	74,41	69,27	+ 3,60	- 1,54	3,61
Août	10,27	9,97	+ 0,21	- 0,09	0,33	78,45	81,24	- 1,95	+ 0,84	3,07
Septembre	9,40	10,86	- 1,02	+ 0,44	0,34	80,07	100,31	-14,47	+ 6,07	5,12
Octobre	12,60	11,06	+ 1,08	- 0,46	0,38	102,10	100,51	+ 1,11	- 0,48	4,93
Novembre	11,40	10,51	+ 0,62	- 0,27	0,35	64,75	78,03	- 9,29	+ 3,99	3,07
Année	127,20	120,46	+ 4,72	- 2,02	±1,30	797,05	824,02	-18,88	+ 8,09	±14,61
Écart moyen pour un mois			±0,90	±0,39	±0,37			±6,11	±2,62	± 3,47

Pour le nombre de jours de pluie, l'on trouve 6 mois pour lesquels l'adjonction des 15 dernières années a modifié la moyenne des 35 années antérieures d'une quantité supérieure à la différence probable, et 6 mois pour lesquels la différence observée est au-dessous de la différence probable. La moyenne arithmétique des différences observées pour les 12 mois, prise en faisant abstraction du signe ± 0j,39, dépasse d'une quantité insensible seulement la moyenne arithmétique des différences probables ± 0j,37; mais, comme le signe de la différence est négatif pour la plupart des mois, l'on trouve deux jours de pluie de moins pour l'année entière, par la moyenne des 35 dernières années, que par celle de la série entière, la différence probable étant de ± 1j,3 seulement. Il y a eu en moyenne près de 7 jours de pluie de plus par an, pendant les 15 dernières années, que pendant les 35 années antérieures, résultat qui tient en grande partie à la cause déjà indiquée, savoir qu'il n'était pas tenu

compte, dans les premières années, des jours où la quantité d'eau tombée était très-faible, de un à deux dixièmes de millimètre seulement. Toutefois, pour quelques mois, en particulier ceux de mars, mai et septembre, l'écart est assez considérable pour que l'on puisse admettre une différence réelle dans la fréquence de la pluie entre la moyenne des 15 dernières années et celle des précédentes, le mois de mars ayant été plus pluvieux, ceux de mai et de septembre ayant été au contraire plus secs.

Pour la quantité de pluie, l'adjonction des 15 dernières années a modifié, pour quatre mois seulement, la moyenne des 35 années antérieures d'une quantité supérieure à la différence probable; aussi la moyenne arithmétique de la différence probable pour les 12 mois, $\pm 3^{mm},47$, est-elle sensiblement supérieure à la moyenne arithmétique des chiffres représentant la différence observée, savoir $\pm 2^{mm},62$. L'adjonction des 15 dernières années a modifié de 8^{mm} seulement, pour la quantité totale de pluie dans l'année, la moyenne des 35 années antérieures, tandis que la différence probable s'élève à près du double, $\pm 14^{mm},6$, et il est à remarquer que les 15 dernières années ont donné en moyenne une quantité de pluie plus faible, bien que le nombre de jours de pluie ait été plus considérable, contradiction dont la cause a été indiquée. La quantité d'eau tombée au mois de mars, pendant les 15 dernières années, dépasse notablement celle qui était tombée dans le même mois pendant les 35 années antérieures; il en est tombé au contraire notablement moins en mai, septembre et novembre. Il résulte de cette discussion que, si l'on peut regarder, pour la plupart des mois, les moyennes obtenues par cette série de 50 années, comme exactes dans des limites d'incertitude qui sont données par l'erreur moyenne, telle qu'elle a été calculée et indiquée plus haut, et si la même conclusion peut s'appliquer à la quantité totale de pluie qui tombe dans l'année, il y a par contre quelques mois, pour lesquels l'incertitude peut dépasser les limites de l'erreur moyenne calculée. On peut ainsi s'attendre à ce que l'adjonction d'une nouvelle série d'années modifie la moyenne de pluie, pour ces mois, d'une quantité supérieure à l'erreur moyenne indiquée; ces mois sont ceux de mars, mai, septembre et novembre.

La fréquence et l'abondance de la pluie variant sensiblement, et d'une manière assez régulière, d'un mois à l'autre, dans le courant de l'année, j'ai cherché à déterminer les formules périodiques représentant la variation annuelle de ces deux éléments. Eu égard à l'inégale longueur des mois, il ne convient pas de prendre le nombre de jours de pluie, et la quantité d'eau tombée dans le mois, comme mesure de la fréquence, et de l'abondance de la pluie; il est préférable de diviser, soit le nombre de jours de pluie, soit la quantité d'eau tombée, par le nombre de jours que renferme le mois, et de prendre le quotient comme représentant la fréquence et l'abondance de la pluie. Avec les chiffres ainsi obtenus, et qui sont indiqués dans le tableau suivant, je trouve pour la formule périodique représentant la variation annuelle de la fréquence de la pluie, l'époque M étant toujours comptée à partir du 1er janvier à minuit :

$$f = 0{,}335 + 0{,}014 \sin(M + 247°) + 0{,}031 \sin(2M + 211°) + 0{,}0145 \sin(3M + 9°)$$

et pour la formule périodique représentant la variation annuelle de l'abondance de la pluie :

$$a = 2^{mm},230 + 0^{mm},7525 \sin(M + 215°,0) + 0^{mm},362 \sin(2M + 225°,1) + 0^{mm},228 \sin(3M + 1°,1)$$

Le tableau suivant renferme, pour chaque mois, les chiffres qui représentent la fréquence et l'abondance de la pluie, et qui ont été déduits des observations, comme il vient d'être dit, ainsi que les erreurs moyennes dont ces chiffres sont affectés; dans les colonnes suivantes se trouvent les valeurs calculées d'après ces deux formules, et la différence entre les chiffres calculés et les chiffres observés.

	Fréquence de la pluie				Abondance de la pluie			
	OBSERVÉE	ERREUR moyenne	CALCULÉE par la formule	DIFFÉRENCE calc. - observ.	OBSERVÉE	ERREUR moyenne	CALCULÉE par la formule	DIFFÉRENCE calc. - observ.
					mm	mm	mm	mm
Janvier. . .	0,326	±0,012	0,305	— 0,021	1,573	±0,074	1,468	— 0,105
Février. . .	0,292	0,014	0,304	+ 0,012	1,293	0,100	1,390	+ 0,097
Mars. . . .	0,320	0,020	0,316	— 0,004	1,524	0,178	1,453	— 0,071
Avril. . . .	0,350	0,033	0,352	+ 0,002	1,893	0,313	1,939	+ 0,046
Mai	0,380	0,021	0,378	— 0,002	2,553	0,170	2,520	— 0,033
Juin	0,355	0,021	0,354	— 0,001	2,531	0,250	2,551	+ 0,020
Juillet . . .	0,304	0,016	0,311	+ 0,007	2,289	0,206	2,292	+ 0,003
Août	0,325	0,009	0,313	— 0,012	2,594	0,090	2,558	— 0,036
Septembre .	0,347	0,019	0,357	+ 0,010	3,141	0,201	3,195	+ 0,054
Octobre . .	0,372	0,019	0,373	+ 0,001	3,258	0,305	3,221	— 0,037
Novembre .	0,359	0,023	0,345	— 0,014	2,468	0,184	2,453	— 0,015
Décembre .	0,293	0,020	0,314	+ 0,021	1,647	0,125	1,720	+ 0,073
Moyennes. .	0,335	±0,019	0,335	± 0,009	2,230	±0,196	2,230	± 0,049

Ce tableau montre qu'il est possible de représenter par une formule périodique les variations dans la distribution de la pluie aux différentes époques de l'année. Les variations dans la fréquence de la pluie, d'une époque de l'année à l'autre, ne sont, il est vrai, pas très-considérables, elles dépassent cependant notablement les limites de l'incertitude, et la formule périodique représente les variations observées bien en dedans des limites de leur incertitude, puisque la valeur moyenne de l'incertitude pour les différents mois est de ± 0,019, tandis que la valeur moyenne de l'écart entre la formule et l'observation est de ± 0,009 seulement, c'est-à-dire au-dessous de la moitié. Pour le mois de janvier seul, l'écart dépasse notablement l'incertitude; pour tous les autres mois, s'il n'est pas considérablement plus faible, il ne le dépasse que d'une quantité insignifiante.

La variation annuelle dans l'abondance de la pluie est beaucoup plus prononcée, puisque celle-ci varie d'une époque de l'année à l'autre dans le rapport de 1 : 2,3; mais la formule représente très-exactement les

valeurs observées pour les différents mois, puisque l'écart moyen entre le calcul et l'observation est le quart seulement de l'incertitude moyenne sur les valeurs observées. Le mois de janvier est également le seul pour lequel l'écart dépasse l'incertitude; pour tous les autres mois, à partir du mois de mars, il est notablement plus faible. Il est donc permis de regarder les formules données ci-dessus, et les chiffres calculés pour les différents mois, comme représentant très-exactement la variation annuelle de la fréquence et de l'abondance de la pluie; ces deux caractères de la distribution de la pluie présentent deux oscillations très-marquées dans le courant de l'année, avec deux maximas et deux minimas. Si l'on calcule d'après ces formules les époques des maximas et des minimas, ainsi que leurs valeurs, on trouve :

	FRÉQUENCE DE LA PLUIE.		ABONDANCE DE LA PLUIE.	
				mm
1er minimum. . .	12 février,	0,304	25 février,	1,379
Valeur moyenne .	5 avril,	0,335	30 avril,	2,230
1er maximum . .	19 mai,	0,379	2 juin,	2,618
Valeur moyenne .	29 juin,	0,335		
2me minimum . .	1er août,	0,304	22 juillet,	2,287
Valeur moyenne .	1er septembre,	0,335		
2me maximum . .	10 octobre,	0,374	29 septembre,	3,330
Valeur moyenne .	24 novembre,	0,335	23 novembre,	2,230

L'année est ainsi partagée, au point de vue de la distribution de la pluie, en deux saisons sèches et deux saisons humides; la première saison sèche, qui est la plus longue et qui dure 132 jours, comprend l'hiver et le commencement du printemps, le minimum de la fréquence tombant le 12, et le minimum de l'abondance tombant le 25 février; la seconde saison sèche comprend les mois de juillet et d'août et dure 64 jours seulement, le minimum de la fréquence tombant le 1er août, et le minimum de l'abondance le 22 juillet. Il est toutefois à noter que, s'il y a une diminution très-sensible dans l'abondance de la pluie, depuis le commencement de juin jusque vers la fin de juillet, ce minimum de juillet est encore d'une très-petite quantité au-dessus de la valeur moyenne; celle-ci n'est

atteinte que deux fois dans l'année, bien qu'il y ait deux oscillations bien caractérisées. Pour la fréquence de la pluie, au contraire, le minimum de l'été s'abaisse tout autant au-dessous de la moyenne que le minimum de la fin de l'hiver; seulement, comme l'intensité de la pluie est notablement plus forte en été qu'en hiver, une diminution égale dans le nombre de jours de pluie n'amène pas une diminution égale dans la quantité d'eau tombée.

La saison humide du printemps, qui comprend presque tout le mois d'avril et les mois de mai et de juin, et qui dure 85 jours, atteint son maximum le 19 mai, pour la fréquence, et le 2 juin, pour l'abondance. La saison humide d'automne, qui comprend les mois de septembre, d'octobre, et presque tout le mois de novembre, et qui dure 84 jours, atteint son maximum le 10 octobre, pour la fréquence, et le 29 septembre, pour l'abondance.

Cette division de l'année en deux saisons humides et deux saisons sèches, l'une de celles-ci tombant sur l'été, accuse très-nettement l'influence du climat méditerranéen; en effet, le caractère du climat méditerranéen est la sécheresse de l'été, tandis que, dans les autres régions de l'Europe continentale, l'été n'est pas une saison sèche.

Le relevé du nombre de jours de pluie fait bien connaître l'un des caractères de la précipitation aqueuse, savoir sa fréquence, par le rapport du nombre de jours, où elle a eu lieu, au nombre total de jours compris dans le même laps de temps. Mais cette donnée ne suffit pas pour caractériser la distribution de la pluie; en effet, un jour figure au même titre dans ce relevé, que la pluie ait duré fort peu de temps, moins d'une heure, ou qu'elle ait duré la plus grande partie des 24 heures. Pour compléter les données relatives à cet élément météorologique, il est absolument nécessaire de noter également le nombre d'heures, pendant lesquelles la précipitation a eu lieu; on arrive ainsi à déterminer la durée relative de la pluie, pour un mois par exemple, en prenant le rapport du nombre d'heures de pluie dans le mois au nombre total d'heures qu'il renferme. Cette donnée a une certaine importance, parce qu'elle fait con-

naître la proportion du temps pendant lequel l'air est saturé dans les régions supérieures de l'atmosphère; il est certain, en effet, que, tant que la pluie dure, l'air est saturé dans la couche de nuages d'où elle s'échappe. L'on peut enfin avoir une mesure de l'intensité de la pluie aux différentes époques de l'année, cette intensité étant donnée par la hauteur de l'eau qui tombe en moyenne dans une heure, soit par le rapport de la hauteur totale de l'eau tombée dans un mois au nombre total d'heures de pluie du mois.

Ce n'est malheureusement qu'à partir de l'année 1861 que l'on a commencé à noter, à Genève, le nombre d'heures de pluie, et le tableau suivant en donne le relevé pour chaque mois des 15 dernières années, et pour l'année entière.

Nombre d'heures de pluie.

	Décem.	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septem.	Octobre	Novem.	Année
	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h
1861	115	0	31	108	17	20	89	86	6	55	57	65	649
62	20	97	38	94	45	39	48	29	67	68	82	54	681
63	52	100	9	78	53	31	98	10	48	101	73	49	705
64	35	16	49	49	44	82	91	9	18	56	44	111	604
65	12	61	63	71	31	63	32	47	71	6	116	71	644
66	37	56	101	130	62	87	31	56	85	62	31	72	810
67	70	141	50	140	123	66	48	31	34	50	83	13	849
68	39	68	10	59	59	30	32	31	43	73	80	62	586
69	125	26	69	89	27	80	47	18	24	42	28	65	640
1870	61	33	62	38	12	30	11	25	62	27	148	106	615
71	87	54	32	44	70	15	77	52	29	51	69	39	619
72	21	83	89	49	74	112	94	57	58	23	144	89	893
73	70	82	41	105	76	59	46	28	43	41	58	83	732
74	12	21	28	43	69	60	68	36	32	22	45	76	512
75	79	84	33	25	28	33	58	95	61	21	132	115	764
Moyennes	55,7	61,5	47,0	74,8	52,7	54,0	58,0	40,7	45,4	46,5	79,3	71,3	686,9

Malgré les divergences énormes que ce tableau permet de constater, d'une année à l'autre, dans le nombre d'heures de pluie pour le même

mois, divergences qui s'élèvent pour le mois de janvier, par exemple, de 0 en 1861, à 141 en 1867, pour le mois d'octobre, de 28 en 1869, à 148 en 1870, etc., etc., il est facile de voir par les chiffres des moyennes inscrits au bas de chaque mois, que dans la saison chaude, et surtout en juillet et en août, le nombre d'heures de pluie est sensiblement moindre que dans la saison froide, et surtout à la fin de l'automne. Le tableau suivant, qui donne la durée relative de la pluie pour la même période, met ce résultat encore mieux en évidence.

Durée relative de la pluie.

	Décem.	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septem.	Octob.	Novem.	Année
1861	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,027	0,124	0,116	0,008	0,076	0,077	0,090	0,074
62	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,052	0,057	0,039	0,090	0,094	0,110	0,075	0,078
63	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,046	[illegible]	0,013	0,065	0,140	0,098	0,068	0,080
64	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,110	0,126	0,012	0,024	0,078	0,059	0,154	0,069
65	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,063	0,095	0,008	0,136	0,099	0,074
66	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,117	[illegible]	0,075	0,114	0,086	0,042	0,100	0,092
67	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
68	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,040	[illegible]	[illegible]	0,058	0,101	0,108	0,086	0,067
69	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,024	0,032	0,058	0,038	0,090	0,073
1870	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,040	0,015	0,034	0,083	0,038	0,198	0,147	0,070
71	0,117	0,073	0,048	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,070	0,029	0,071	0,093	0,054	0,071
72	0,028	0,112	0,128	[illegible]	[illegible]	0,151	0,131	0,077	0,078	0,032	0,194	0,124	0,102
73	0,094	0,110	0,061	0,141	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
74	0,016	0,028	0,042	[illegible]	[illegible]	0,081	0,094	0,048	0,043	0,031	0,060	0,106	0,058
75	0,106	0,113	0,049	[illegible]	[illegible]	0,044	0,081	0,128	0,082	0,029	0,177	0,160	0,087
Moyennes	0,075	0,083	0,069	0,100	0,073	0,073	0,081	0,055	0,061	0,065	0,107	0,099	0,078

Ainsi, sous le rapport de la fréquence de la pluie, le minimum de la saison chaude est aussi bas que celui de la saison froide, comme nous l'avons vu plus haut, tandis que, sous le rapport de la durée de la pluie, le minimum de l'été est seul très-prononcé, la durée de la pluie étant au contraire relativement très-considérable dans la saison froide. D'un autre côté, sous le rapport de l'abondance de la pluie, le minimum

de la saison froide est seul très-prononcé, le minimum de la saison chaude étant sensiblement plus élevé, il doit donc en résulter, qu'une quantité d'eau notablement plus forte tombant en été pendant un nombre d'heures moindre, l'intensité de la pluie, soit la hauteur d'eau tombée en moyenne par heure, doit être beaucoup plus forte, comme on peut le voir par le tableau suivant.

Intensité de la pluie, soit hauteur de l'eau tombée dans une heure.

	Décem.	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septem.	Octobre	Novem.	Année
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1861	0,90	0,00	0,71	0,57	1,28	1,23	1,71	1,81	2,20	2,17	1,68	1,37	1,32
62	1,29	0,88	1,07	1,08	0,75	1,38	1,80	1,57	1,33	1,22	1,02	0,31	1,10
63	0,72	0,87	0,40	0,66	0,85	0,92	1,68	0,46	2,24	2,32	0,98	0,54	1,23
64	0,79	0,79	0,33	0,62	0,75	0,78	1,18	3,90	4,54	1,41	1,18	0,87	1,07
65	0,35	0,75	0,84	0,40	0,55	1,21	2,21	1,03	1,81	0,50	1,26	0,92	1,07
66	0,88	0,83	0,86	1,21	1,14	1,54	1,40	1,68	1,01	1,80	1,22	0,94	1,20
67	0,96	0,75	0,80	1,12	1,11	1,79	1,32	0,89	1,76	1,82	1,10	0,45	1,14
68	0,48	0,57	0,35	1,09	0,95	2,47	0,88	1,91	1,43	1,84	1,12	0,90	1,17
69	1,25	1,42	0,90	0,50	1,25	1,20	1,53	1,94	1,32	1,57	1,26	0,95	1,14
1870	0,89	0,48	0,50	0,86	0,84	0,70	1,30	2,48	1,70	2,21	1,33	1,21	1,19
71	0,59	1,04	0,48	0,74	1,11	0,69	1,82	2,03	1,48	1,78	1,17	1,06	1,11
72	0,30	1,12	0,97	0,61	1,19	1,19	0,86	2,08	2,06	0,97	1,62	0,85	1,22
73	0,84	0,67	0,64	0,83	0,49	1,00	1,59	2,92	1,66	1,57	1,40	0,82	1,04
74	0,83	0,60	0,53	0,38	0,87	1,25	1,38	1,78	2,28	0,95	1,05	0,96	1,10
75	1,30	0,90	0,48	0,66	0,92	1,50	1,81	1,89	1,71	1,06	1,32	0,87	1,27
Moyennes	0,825	0,711	0,657	0,755	0,937	1,257	1,498	1,891	1,902	1,516	1,267	0,868	1,160

L'on peut remarquer que l'intensité moyenne de la pluie pendant l'année, soit le rapport de la chute totale de pluie dans l'année au nombre total d'heures de pluie, varie fort peu d'une année à l'autre, les valeurs extrêmes étant $1^{mm},32$ en 1861, et $1^{mm},04$ en 1873. Les différences que l'on trouve d'une année à l'autre, pendant la même période, dans la durée relative et dans l'abondance de la pluie sont beaucoup plus considérables, on trouve également pour le même mois des variations très-

considérables dans l'intensité de la pluie, d'une année à l'autre; mais en somme, dans l'année, il s'établit une compensation presque complète.

Je n'ai pas jugé à propos de déterminer les formules périodiques représentant la variation annuelle de ces deux caractères, la durée relative et l'intensité de la pluie, comme je l'avais fait pour les deux autres caractères se rapportant à la distribution de la pluie, savoir la fréquence et l'abondance, et cela pour la raison que les résultats sont basés sur une moyenne de 15 années seulement. Si la moyenne de ces 15 années ne s'était écartée, pour aucun mois, très-sensiblement de la moyenne générale des cinquante années, sous le rapport de la fréquence et de l'abondance de la pluie, il aurait été permis de regarder également la moyenne de ces 15 années comme représentant très-approximativement, pour tous les mois, la durée et l'intensité de la pluie, et c'est dans ce but que j'ai établi quelques pages plus haut la comparaison entre ces deux séries d'années. Cette comparaison a montré que, pour plusieurs mois, les résultats des 15 dernières années s'écartent assez peu de la moyenne générale; mais, pour d'autres mois, la divergence est très-considérable, le mois de mars, en particulier, a été exceptionnellement pluvieux et humide pendant ces 15 années, les mois de mai et de septembre, au contraire, exceptionnellement secs.

Cette circonstance donne l'explication de quelques anomalies que l'on trouve dans les moyennes mensuelles des deux derniers tableaux; ces moyennes permettent certainement de signaler une variation annuelle, mais la régularité de cette variation périodique est troublée par ces anomalies, qui disparaîtront très-probablement dans une série plus longue d'observations. Il m'a ainsi paru préférable d'attendre, pour entreprendre cette recherche, qu'elle pût être basée sur une plus longue série d'années.

Il m'a paru intéressant de faire la comparaison entre les chiffres obtenus plus haut (page 591), donnant pour chaque mois la fréquence, ou la durée relative de la saturation, près de la surface du sol, avec ceux qui donnent la durée relative de la pluie, soit de la saturation dans les

couches supérieures de l'atmosphère. Les résultats ne sont pas basés, il est vrai, sur le même nombre d'années, mais comme les données relatives à l'état hygrométrique ne renferment que 12 années antérieures à 1861, ils sont plus comparables entre eux, que si l'inégalité dans le nombre d'années était plus considérable. L'on trouve ainsi pour la :

DURÉE RELATIVE DE LA SATURATION

	près du sol.	dans les couches supérieures.
	—	—
Janvier. . . .	0,145	0,083
Février . . .	0,096	0,069
Mars.	0,039	0,100
Avril.	0,016	0,073
Mai	0,016	0,073
Juin	0,010	0,081
Juillet	0,006	0,055
Août.	0,009	0,061
Septembre . .	0,025	0,065
Octobre. . .	0,083	0,107
Novembre . .	0,067	0,099
Décembre . .	0,147	0,075
Année	0,055	0,078

Tout en ayant égard à la circonstance que les résultats ne sont pas basés exactement sur le même nombre d'années, il est permis de tirer de cette comparaison la conclusion, qu'en hiver la saturation arrive beaucoup plus fréquemment dans les couches inférieures que dans les couches supérieures de l'atmosphère; l'air est donc relativement plus sec dans ces dernières. Le contraire a lieu dans les autres saisons, et en moyenne dans l'année; l'on peut donc admettre, qu'en moyenne dans l'année, la fraction de saturation est sensiblement plus forte dans les couches supérieures de l'atmosphère que dans les couches superficielles.

§ 20. *Des variations accidentelles dans la distribution de la pluie.*

Les tableaux des pages 628 et 629 permettent de constater que le nombre de jours de pluie et la quantité d'eau tombée peuvent varier pour le même mois, d'une année à l'autre, dans des limites très-étendues, ainsi que je l'ai déjà fait remarquer. D'après la fréquence et l'abondance de la pluie, le même mois peut être, suivant les années, très-sec, sec, humide, ou très-humide; il est de plus à remarquer que, si en général la quantité de pluie est forte dans les mois où la précipitation est fréquente, et faible dans ceux dans lesquels on compte un petit nombre de jours de pluie seulement, il s'en faut de beaucoup qu'il y ait toujours concordance entre ces deux caractères. Il n'est pas rare qu'un mois ait été humide, ou même très-humide, sous le rapport de l'abondance de l'eau tombée, lors même que le nombre de jours de pluie est resté au-dessous de la moyenne, et le cas inverse se présente également assez fréquemment. Il y aurait donc lieu d'établir le caractère de sécheresse ou d'humidité d'un mois, séparément, au point de vue de la fréquence, et à celui de l'abondance de la pluie. Je me suis borné à faire cette classification au second point de vue, sous le rapport de l'abondance, d'une part, parce que le nombre de jours de pluie enregistrés pendant les premières années est très-probablement trop petit, les jours de très-faible pluie n'étant pas comptés, d'autre part, parce que le caractère de sécheresse, ou d'humidité, d'un mois est mal défini, en ayant égard seulement au nombre de jours de précipitation aqueuse, sans tenir compte du nombre d'heures pendant lesquelles la précipitation a eu lieu.

J'ai relevé dans le tableau suivant les données qui permettent d'effectuer une classification des mois, sous le rapport de l'abondance de la pluie; je donne d'abord pour chaque mois, et pour l'année entière, la moyenne arithmétique de la quantité d'eau tombée dans le cours de ces 50 années, avec les extrêmes qui ont été enregistrés pendant ce laps de temps, puis le nombre de mois pour lesquels la quantité d'eau tombée

est plus faible que la moyenne arithmétique, et celui des mois pour lesquels elle est plus forte. Pour tous les mois, le nombre des écarts négatifs dépasse celui des écarts positifs, pour quelques-uns même d'une quantité considérable, par la raison que la valeur numérique des écarts positifs est beaucoup plus grande. La limite inférieure de la quantité d'eau qui peut tomber dans un mois est parfaitement déterminée, puisque c'est 0, ce qui a eu lieu en janvier 1861 et en septembre 1854, tandis qu'il n'y a, pour ainsi dire, pas de limite supérieure, le maximum s'étant élevé de deux à trois cents millimètres pour presque tous les mois, et rien n'empêchant de supposer que le maximum enregistré pendant ces 50 années puisse être dépassé notablement dans les années suivantes. Il y a donc lieu d'établir, pour la quantité de pluie, une distinction entre la moyenne arithmétique et la moyenne probable, le chiffre de cette dernière étant déterminé par la condition, qu'il y ait un nombre égal d'écarts négatifs et d'écarts positifs par rapport à cette limite. J'ai déterminé de cette façon pour chaque mois le chiffre de la moyenne probable, qui établit la limite entre les 25 mois secs, qui ont donné une quantité d'eau inférieure, et les 25 mois humides, qui ont donné une quantité supérieure; pour tous les mois, le chiffre de la moyenne probable est, par conséquent, inférieur à celui de la moyenne arithmétique. Pour l'année entière le résultat est inverse; 24 années ont donné moins d'eau que la moyenne arithmétique, et 26 années en ont donné davantage, ce qui s'explique facilement par la circonstance que, la valeur numérique des écarts positifs étant pour tous les mois très-supérieure à celle des écarts négatifs, il suffit d'un petit nombre de mois humides dans l'année pour élever la somme de pluie de toute l'année. La moyenne probable de la quantité annuelle de pluie est un peu supérieure à la moyenne arithmétique. Restait à établir la distinction entre les mois secs, désignés par *s*, et les mois très-secs, désignés par S; de même entre les mois humides désignés par *h*, et les mois très-humides, par H. Afin d'éviter, autant que possible, ce qui pourrait être taxé d'arbitraire dans la fixation du chiffre établissant la limite entre les différentes catégories,

j'ai établi cette limite de façon à ce que le nombre de mois compris dans chaque catégorie fût aussi égal que possible. L'égalité absolue ne peut pas être obtenue, puisque 50 n'est pas divisible par 4; j'ai donc rangé dans la catégorie des mois très-secs S, ceux, au nombre de douze, qui avaient donné la plus faible quantité d'eau dans ce mois, dans celle des mois secs *s*, ceux, au nombre de 13, qui avaient donné une quantité d'eau supérieure aux précédents, mais au-dessous de la moyenne probable. J'ai rangé de même dans la catégorie des mois très-humides H, ceux, au nombre de 12, qui avaient donné la plus grande quantité d'eau, et dans celle des mois humides *h*, ceux, au nombre de 13, pour lesquels la quantité d'eau est supérieure à la moyenne probable, et inférieure à celle de la catégorie précédente.

Pour l'année entière, comme il se trouve deux années avec le même chiffre pour la quantité d'eau, qui correspond exactement à la limite des années très-sèches, j'ai pris 13 années très-sèches, 12 sèches, 13 humides et 12 très-humides.

Le tableau suivant donne pour chaque mois, et pour l'année entière, les limites de ces différentes catégories.

	Minimum	Maximum	Nombre d'écarts	Moyenne probable	Mois très-secs S	Mois secs s	Mois humides h	Mois très-hum. H
	mm	mm		mm	mm	mm	mm	mm
Décembre	3,0 en 1844	253,1 en 1842	29 21	43,3	0 à 18,6	18,7 à 43,3	43,4 à 68,6	> 68,6
Janvier	0,0 en 1861	126,2 en 1856	28 22	46,4	0 à 30,9	31,0 à 46,4	46,5 à 65,8	> 65,8
Février	3,5 en 1868	142,6 en 1855	31 19	27,7	0 à 16,5	16,6 à 27,7	27,8 à 52,6	> 52,6
Mars	0,7 en 1840	157,3 en 1866	32 18	37,8	0 à 21,8	21,9 à 37,8	37,9 à 64,2	> 64,2
Avril	9,6 en 1852	152,7 en 1848	29 21	50,1	0 à 22,5	22,6 à 50,1	50,2 à 88,3	> 88,3
Mai	7,1 en 1833	297,8 en 1856	29 21	74,0	0 à 49,5	49,6 à 74,0	74,1 à 98,5	> 98,5
Juin	2,7 en 1837	164,6 en 1863	26 24	73,3	0 à 50,8	50,9 à 73,3	73,4 à 98,8	> 98,8
Juillet	4,6 en 1863	180,0 en 1875	28 22	64,1	0 à 36,0	36,1 à 64,1	64,2 à 94,2	> 94,2
Août	13,2 en 1861	214,3 en 1852	26 24	79,4	0 à 57,0	57,1 à 79,4	79,5 à 104,5	> 104,5
Septembre	0,0 en 1854	241,0 en 1840	29 21	85,9	0 à 45,8	45,9 à 85,9	86,0 à 118,5	> 118,5
Octobre	15,3 en 1830	278,3 en 1855	31 19	89,6	0 à 60,4	60,5 à 89,6	89,7 à 137,9	> 137,9
Novembre	5,9 en 1867	175,0 en 1840	29 21	70,8	0 à 41,2	41,3 à 70,8	70,9 à 96,0	> 96,0
Année	[illegible] en 1842	1086,7 en 1872	24 26	827,0	0 à 686,6	686,7 à 827,0	827,1 à 963,5	> 963,5

Les limites entre les 4 catégories étant ainsi fixées, il restait à classer chaque mois des 50 années dans l'une de ces catégories, d'après la quantité d'eau tombée dans ce mois, ce que j'ai fait dans le tableau suivant, qui renferme aussi la classification des années dans les 4 catégories avec l'indication du nombre de mois très-secs, secs, humides et très-humides qui se rencontrent dans chacune d'elles.

Caractère des différents mois, et de l'année, sous le rapport de l'abondance de la pluie.

	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Année	NOMBRE DE MOIS			
														S	s	h	H
1829	H	S	h	S	s	s	S	s	S	h	s	h	S	4	4	3	1
27	s	h	H	H	S	H	s	S	s	S	H	S	h	4	3	1	4
28	h	h	s	s	h	S	S	H	H	h	s	h	s	2	3	5	2
29	S	h	s	h	H	s	s	s	H	H	h	s	h	1	5	3	3
30	h	S	s	s	H	h	H	s	s	H	S	H	h	2	4	2	4
1831	H	s	H	h	h	H	h	H	H	s	S	s	h	1	3	3	5
32	h	h	S	h	S	s	H	S	s	S	S	s	S	5	3	3	1
33	h	S	H	S	H	S	h	h	S	h	s	S	S	5	1	4	2
34	H	H	S	S	h	h	S	h	h	S	S	h	s	5	0	5	2
35	S	s	h	h	S	H	S	S	s	h	H	h	s	4	2	4	2
1836	S	h	h	h	s	S	s	S	h	s	S	H	S	4	3	4	1
37	H	S	h	S	s	s	S	h	S	S	S	h	S	6	2	3	1
38	s	h	H	H	S	h	h	s	H	h	h	H	h	1	2	5	4
39	h	s	h	H	S	h	s	S	s	H	h	s	h	2	4	4	2
40	H	H	h	S	S	h	s	h	S	H	h	H	H	3	1	4	4
1841	S	h	H	s	h	H	h	h	S	h	H	H	H	2	1	5	4
42	H	S	S	h	s	s	S	H	S	H	H	H	H	4	2	1	5
43	s	H	H	S	H	H	H	H	h	S	h	s	h	2	2	2	6
44	S	s	H	h	s	s	s	h	H	H	H	h	h	1	4	3	4
45	S	s	S	H	h	h	h	h	s	H	s	s	s	2	4	4	2
1846	H	H	S	H	H	h	h	h	h	s	h	H	H	1	1	5	6
47	H	h	h	h	H	S	h	s	H	S	s	S	s	3	2	4	3
48	h	S	h	H	H	S	H	h	h	s	s	S	h	3	2	4	3
49	s	H	s	s	h	h	H	s	S	h	H	s	h	1	5	3	3
50	s	s	s	S	H	H	s	S	h	s	S	h	s	3	5	2	2
1851	s	h	s	H	h	S	S	H	h	s	h	S	s	3	3	4	2
52	S	s	s	S	S	s	H	s	H	H	H	H	H	3	4	0	5
53	s	h	s	S	h	H	s	h	s	h	h	S	h	2	4	5	1
54	S	S	S	S	S	s	H	H	s	S	h	h	S	0	2	2	2
55	h	s	H	h	S	H	s	h	S	h	H	s	H	2	3	4	3
1856	s	H	h	h	H	H	h	h	s	h	S	S	H	2	2	5	3
57	h	s	s	s	s	s	S	S	h	s	s	S	S	3	1	2	6
58	S	S	s	s	h	h	S	H	h	s	s	h	S	3	4	4	1
59	h	s	s	s	H	s	H	S	S	S	h	h	S	3	4	3	2
60	H	H	h	s	s	S	h	s	H	H	S	H	H	2	3	2	5
1861	H	S	s	h	S	S	H	H	S	H	h	h	h	4	1	3	4
62	s	H	h	H	s	s	h	s	h	s	s	S	s	1	6	3	2
63	s	H	S	h	s	S	H	S	H	H	s	S	h	4	3	1	4
64	s	S	S	s	s	s	H	S	h	s	s	H	S	3	6	1	2
65	S	s	H	s	S	h	s	s	H	S	H	s	S	3	5	1	3
1866	s	h	H	H	h	H	S	H	h	h	S	s	H	2	2	4	4
67	h	H	h	H	H	H	s	S	s	h	h	S	H	2	2	4	4
68	s	s	S	H	h	h	S	s	s	H	h	s	S	2	5	3	2
69	H	s	H	h	s	h	s	S	S	s	S	s	s	3	3	2	2
70	h	S	h	s	S	S	S	s	H	s	H	H	s	4	3	2	3
1871	h	h	S	s	h	S	h	H	S	h	s	S	s	4	2	5	1
72	S	H	H	s	H	H	h	H	H	S	H	h	H	2	1	2	7
73	h	h	s	H	s	s	s	h	s	s	s	s	s	0	8	3	1
74	S	S	S	S	h	h	h	s	s	s	S	h	S	5	2	4	0
75	H	H	S	S	s	S	H	H	h	S	H	H	H	4	1	1	6

Les données renfermées dans ce tableau peuvent être discutées à plusieurs points de vue différents; j'ai d'abord examiné celui de l'analogie, ou de la dissemblance, dans le caractère de deux mois consécutifs, c'est-à-dire la question de la prolongation de la sécheresse, ou de l'humidité pendant plusieurs mois consécutifs. Il se rencontre certainement des cas dans lesquels on trouve plusieurs mois consécutifs très-humides, ou très-secs; ainsi, du mois de novembre 1853 à celui d'avril 1854 inclusivement, les six mois ont été très-secs; mais peut-on affirmer qu'une pareille succession de mois semblables soit la règle, et peut-on en tirer, d'une façon générale, la conclusion que les circonstances accidentelles tendant à favoriser, ou à diminuer les chutes de pluie, prolongent leur influence dans le même sens pendant plusieurs mois consécutifs? Pour résoudre cette question, j'ai comparé le caractère de deux mois consécutifs dans la série continue des 600 mois que renferment ces cinquante années, ce qui aurait donné 599 cas entre deux mois consécutifs, mais pour arriver au chiffre rond de 600, j'ai encore pris la succession du mois de novembre 1875, le dernier de cette série, avec le mois suivant qui a été très-sec. Comme le nombre de mois compris dans chaque catégorie est presque identiquement le même, et comme il y a 16 arrangements, ou alternatives possibles, dans la succession entre deux mois, l'on devrait trouver le même nombre, c'est-à-dire 37,5, pour chacun de ces arrangements, dans le cas où une cause spéciale n'interviendrait pas pour favoriser tel arrangement plutôt que tel autre, pour donner à deux mois consécutifs le même caractère plutôt qu'un caractère différent. Si une pareille cause n'existe pas, en effet, chacun de ces arrangements ayant la même probabilité *à priori*, devrait se rencontrer 16 fois sur 600, soit 37,5.

Si l'on compte le nombre de fois que chaque arrangement s'est rencontré dans la succession des 600 mois consécutifs, on trouve, en prenant d'abord les 8 alternatives dans lesquelles deux mois consécutifs ont présenté le même caractère, au même degré, ou à un degré différent :

S S	34
S s	35
s S	41
s s	43
h h	39
h H	31
H h	38
H H	44
Total pour ces 8 arrangements,	305

et pour les 8 alternatives, dans lesquelles le caractère de deux mois consécutifs a changé, à un degré moins élevé, ou plus élevé :

s h	36
h s	50
s H	36
H s	28
S h	43
h S	36
S H	32
H S	34
Total pour ces 8 arrangements,	295

La différence entre les nombres inscrits pour chaque arrangement est certainement très-peu considérable, beaucoup moins que je me serais attendu d'avance à la trouver; si l'on compare, en particulier, le nombre total de cas dans lesquels le caractère de deux mois consécutifs est resté le même, à un degré différent, et celui des cas dans lesquels, au contraire, le caractère a changé, la différence est presque insignifiante. Sur 600 cas, il ne s'en trouve que cinq de plus que la moitié, pour lesquels le caractère est resté le même; ainsi, la probabilité *à posteriori*, donnée par le nombre réel de cas qui se sont présentés, de trouver une analogie dans le caractère de deux mois consécutifs, n'est que de un-soixantième plus grande que la probabilité *à priori :* or celle-ci suppose qu'il n'existe pas de cause spéciale tendant à étendre au mois suivant l'influence des causes accidentelles qui ont déterminé le caractère d'un mois. Peut-on

même attribuer une signification spéciale aux différences que l'on trouve entre les nombres correspondant aux différents arrangements, ou doit-on attribuer ces divergences au fait que le nombre de cas examinés n'est pas encore suffisamment grand? Peut-on ainsi établir, que la probabilité de rencontrer deux mois très-humides consécutifs est plus grande que celle de rencontrer deux mois très-secs consécutifs, et cela dans le rapport de 44 : 34 ? Si l'on voulait considérer ces nombres comme représentant rigoureusement la probabilité *à posteriori*, on trouverait certaines bizarreries assez inexplicables, ainsi, une probabilité plus grande qu'un mois humide succède à un mois très-humide, que celle d'un mois très-humide succédant à un mois humide; une probabilité plus grande qu'un mois très-humide succède à un mois sec, que celle d'un mois sec à un mois très-humide; une probabilité plus grande qu'un mois humide succède à un mois très-sec, que celle d'un mois très-sec à un mois humide, etc., etc. Je serais plutôt disposé à attribuer ces petites divergences à la circonstance que le nombre total de mois n'est pas encore suffisamment grand; dans tous les cas, cette discussion n'est guère favorable à l'hypothèse, que l'influence des circonstances accidentelles tendant à rendre un mois tantôt sec, tantôt humide, se prolonge *en moyenne* au delà de la durée d'un mois. Si une pareille prolongation peut être constatée dans un certain nombre de cas, et même pendant une période de plusieurs mois, les résultats des observations de ces 50 années, à Genève, montrent qu'elle ne se présente pas plus fréquemment que la probabilité *à priori* ne le comporte, ou du moins d'une fraction insignifiante seulement.

Un autre point de vue, que je vais examiner, est celui de la proportion du nombre de mois très-secs, secs, humides et très-humides, que renferme chacune des 50 années. L'absence complète de mois très-humides ne se rencontre que dans deux années très-sèches, tandis que, même dans les années très-humides, il se trouve au moins un mois très-sec, et quelquefois 4, le plus grand nombre de mois très-humides dans une année étant de 7. Si l'on prend pour les années très-sèches, sèches, hu-

mides et très-humides, la moyenne de la quantité d'eau tombée, et la moyenne du nombre de mois rentrant dans chacune des quatre catégories, on trouve :

	QUANTITÉ moyenne de pluie	NOMBRE MOYEN DE MOIS			
		très-secs	secs	humides	très-humides
	mm				
Moyenne de 13 années très-sèches. .	627,3	4,1	3,7	2,8	1,4
» de 12 années sèches. . . .	745,5	2,8	3,6	3,6	2,0
» de 13 années humides. . .	880,2	2,2	3,2	3,0	3,6
» de 12 années très-humides.	1021,1	2,4	1,9	3,1	4,6

Ce tableau montre que c'est la proportion de mois très-humides, qui varie le plus de l'une des catégories d'années à l'autre; le caractère d'une année dépend ainsi essentiellement de la proportion de mois très-humides qu'elle renferme, beaucoup plus que de la proportion de mois très-secs. On peut même voir que, dans les années très-humides, le nombre de mois très-secs dépasse légèrement celui que l'on trouve dans les années humides, et c'est à la plus forte proportion de mois très-humides, et non au moins grand nombre de mois très-secs, qu'est dû l'excédant dans la quantité d'eau tombée dans l'année. Ce résultat peut aussi être énoncé de cette façon : ce qui constitue une année sèche, est moins la forte proportion de mois secs que la faible proportion de mois présentant un excédant considérable sur la moyenne, et ce qui constitue une année humide, est moins une diminution dans la proportion de mois très-secs que l'augmentation du nombre de mois à fort excédant.

Le dernier point de vue que j'examinerai est celui de l'analogie, ou de la dissemblance dans le caractère de deux années consécutives; comme le caractère de l'année 1876 ne peut pas encore être déterminé, les 50 années ne donnent que 49 cas dans la succession de deux années, et la probabilité *à priori* donne 3 $\frac{1}{13}$ pour le nombre de fois que chacun des arrangements a dû se présenter. Voici maintenant le nombre de fois que chacun des 26 arrangements s'est présenté en réalité, en commençant par les 8 alternatives dans lesquelles le caractère de deux années consécutives est resté le même, au même degré, ou à un degré différent :

S S	5
S s	2
s S	2
s s	4
h h	5
h H	1
H h	3
H H	4
Total pour les 8 arrangements,	26

et pour les 8 alternatives, dans lesquelles le caractère de deux années consécutives a changé, à un degré moins élevé, ou plus élevé :

s h	3
h s	4
s H	3
H s	2
S h	2
h S	3
S H	4
H S	2
Total pour les 8 arrangements,	23

Ici encore, il n'y a que des différences très-faibles entre le nombre de fois, que chacun des arrangements s'est présenté réellement dans la série des 50 années, et le nombre indiqué par la probabilité *à priori*. Si l'on veut tirer de ces chiffres la conclusion, que la probabilité de trouver une analogie dans le caractère de deux années consécutives est plus grande que celle d'une dissemblance, en d'autres termes, qu'une série d'années plus ou moins sèches succède à une série d'années plus ou moins humides, la présomption en faveur d'une pareille succession est bien faible, du moins d'après les résultats de ces cinquante années, et il faudrait qu'elle fût confirmée par une plus longue série d'observations. La seule conclusion qu'il me semble possible de tirer des données renfermées dans le tableau de la page 650, c'est que l'on trouve des séries

d'années, dans lesquelles il y a une prédominance, tantôt d'années sèches, tantôt d'années humides, ainsi sur les

12 années	1826-37	se trouvent	5	1	1	0
19 »	1838-56	»	1	4	7	7
9 »	1857-65	»	5	1	2	1

Les 10 dernières années ne montrent guère de prédominance dans un sens ou dans l'autre, car elles renferment 2 années très-sèches, 4 années sèches et 4 années très-humides. Dans tous les cas, l'hypothèse d'une périodicité n'est pas conforme aux résultats des observations, car, dans cette hypothèse, la probabilité de trouver le caractère de deux années consécutives très-prononcé en sens opposé, est très-faible ou nulle, tandis que le nombre de cas qui se sont présentés est de 6, c'est-à-dire celui donné par la probabilité *à priori*, en l'absence d'aucune loi de succession.

§ 21. *Des jours d'orage.*

En restreignant le terme de *jours d'orage* à ceux où le tonnerre a été entendu à Genève, je donne ci-dessous le nombre de ces jours, pour chaque mois des 14 dernières années 1862-75, ainsi que le nombre total pour l'année. Au bas de chaque colonne, j'indique successivement la somme pour ces 14 années, la somme pour les 16 années antérieures, d'après le relevé dans le climat de Genève, la somme totale pour les deux séries, enfin la moyenne des 30 années.

Jours de tonnerre.

	Décemb.	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Année
1862	0	0	0	2	2	3	3	3	6	0	1	0	20
1863	0	0	0	0	1	2	6	7	5	3	1	0	25
1864	0	0	1	0	0	1	3	8	3	2	0	0	18
1865	0	2	0	0	1	5	2	5	5	3	2	0	25
1866	0	0	1	0	1	7	10	9	3	2	1	0	34
1867	0	1	0	0	2	5	5	3	7	2	0	0	25
1868	0	0	0	1	1	12	5	6	6	4	1	0	36
1869	1	0	0	0	3	6	4	2	1	1	2	1	21
1870	0	0	0	0	0	4	5	5	4	4	1	0	23
1871	0	0	0	0	1	3	1	5	4	7	0	0	21
1872	0	0	0	0	2	5	4	6	6	1	0	1	25
1873	0	0	0	0	1	2	4	8	4	1	1	1	22
1874	0	0	0	0	1	4	10	11	4	0	0	0	30
1875	0	0	0	0	0	4	8	5	6	0	1	0	24
Σ 1862-75	1	3	2	3	16	63	70	83	64	30	11	3	349
Σ 1846-61	1	3	2	4	21	56	89	83	82	44	12	2	399
Σ 1846-75	2	6	4	7	37	119	159	166	146	74	23	5	748
Moyennes	0,07	0,20	0,13	0,23	1,23	3,97	5,30	5,53	4,87	2,47	0,77	0,17	24,94

Du mois de novembre au mois de mars inclusivement, le tonnerre est un phénomène rare à Genève; il ne s'est présenté que 24 fois en tout sur les 150 mois compris pendant cette période, dans cette partie de l'année, soit à peu près 1 fois sur 6, et c'est au mois de décembre que le tonnerre est entendu le plus rarement, une année sur 15 seulement. Les trois mois d'été donnent à eux seuls le plus fort contingent des jours de tonnerre, plus de 5 en moyenne par mois. L'on compte en moyenne 25 jours de tonnerre par an, les extrêmes pendant cette série de 30 années étant de 16 en 1858, et de 36 en 1868; l'écart moyen pour une année est de $\pm$ 3,7, et l'erreur moyenne de la moyenne un peu moins d'un jour, $\pm$ 0,9.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction 397

Température.

§ 1. Variation diurne de la température 401
§ 2. Variation annuelle de la température, d'après les moyennes mensuelles 410
§ 3. Variation annuelle de la température, d'après les moyennes des pentades 433
§ 4. Températures extrêmes accusées par les thermomètrographes 480
§ 5. Nombre de jours de gelée et de non-dégel 487
§ 6. Époques des dernières gelées du printemps et des premières gelées de l'automne 490
§ 7. Température du Rhône 493

Pression atmosphérique.

§ 8. Variation diurne du baromètre 502
§ 9. Variation annuelle de la pression atmosphérique 515
§ 10. Variations accidentelles du baromètre 533

État hygrométrique de l'air.

§ 11. Variation diurne de la tension de la vapeur et de la fraction de saturation 557
§ 12. Variation annuelle de la tension de la vapeur et de la fraction de saturation 574
§ 13. Variations accidentelles de l'état hygrométrique 583

§ 14. **Valeurs normales des éléments météorologiques pour tous les jours de l'année** 592

Des vents.

§ 15. Intensité relative des différents vents à différentes époques de l'année 598
§ 16. Jours de forte bise et de fort vent du midi 604

De la nébulosité.

§ 17. Variation diurne de la nébulosité 609
§ 18. Variation annuelle de la nébulosité 646

De la pluie.

§ 19. Distribution de la pluie dans le courant de l'année 626
§ 20. Des variations accidentelles dans la distribution de la pluie 646
§ 21. Des jours d'orage 656

NOTE

SUR

QUELQUES ESPÈCES NOUVELLES

APPARTENANT A

LA CLASSE DES ÉCHINODERMES

PAR

P. DE LORIOL.

Il y a quelques mois, je reçus de l'île Maurice un envoi d'Échinodermes, et je fus fort étonné d'y trouver quelques échantillons d'une espèce d'*Echinolampas* qui, dès l'abord, me parut différer de celles que l'on connaissait déjà. Le genre *Echinolampas*, qui a fait son apparition avec la formation tertiaire[1], est représenté dans les premiers dépôts éocènes par une quantité d'espèces; elles diminuent beaucoup de nombre dans les couches miocènes; à l'époque pliocène il s'en trouve encore moins, et, dans les mers de l'époque actuelle, on n'en connaissait que trois espèces, l'*Echin. oviformis*, l'*Echin. Richardi* et l'*Echin. dilatatus*. La découverte d'une quatrième espèce vivante, bien caractérisée, appartenant à ce genre qui joue un rôle si important dans la faune échinitique des terrains tertiaires, est donc un fait intéressant pour la science. Je donne plus loin la

[1] On a cru pendant un temps qu'une espèce, l'*Echinolampas Francii*, se trouvait aux environs de Valognes dans l'étage Sénonien, c'est-à-dire dans le dernier étage de la formation crétacée. Il est reconnu maintenant que les gisements dans lesquels on rencontre l'*Ech. Francii* sont éocènes.

description de ce nouvel *Echinolampas* et, pour faciliter la comparaison avec une espèce voisine, l'*Echin. oviformis,* qui n'a pas encore été bien précisée, j'ai donné la description d'un exemplaire très-typique de cette espèce recueilli à Ceylan par M. Al. Humbert, en la faisant accompagner d'une figure très-exacte.

Un *Metalia* très-curieux, provenant aussi de l'île Maurice, m'a fourni une deuxième espèce nouvelle à ajouter à la première.

Enfin, j'ai profité de l'occasion, pour faire connaître quelques Échinodermes nouveaux, à l'état fossile : une espèce du genre *Enallaster* recueillie au Pérou par M. Karsten, un *Pseudocidaris* rapporté du Mexique par M. de Saussure, et un petit *Astropecten* trouvé par M. Pillet dans le néocomien des environs d'Aix-les-Bains.

Echinolampas Alexandri, P. de Loriol, 1876.

Pl. I, fig. 1-3.

DIMENSIONS.

Longueur	49 mm à 65 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,89
Hauteur id. id.	0,48 0,51 0,53

Forme largement ovale, régulièrement arrondie au pourtour, très-légèrement rostrée à l'extrémité postérieure; le rostre, assez accentué dans les jeunes, disparaît presque complétement dans les grands individus. Face supérieure déprimée, très-régulièrement et uniformément convexe, nullement relevée au sommet et non carénée dans l'aire interambulacraire postérieure impaire. Face inférieure relativement très-convexe, à peine un peu enfoncée autour du péristome. Pourtour arrondi et renflé.

Sommet ambulacraire excentrique en avant, situé à 0,40 de la longueur.

Ambulacres peu pétaloïdes, très-ouverts à leur extrémité, relativement courts, inégaux; les postérieurs sont plus longs que les antérieurs pairs, l'antérieur impair est plus court que ces derniers. Zones porifères presque superficielles, assez larges; la largeur de chacune n'égale pas tout à fait la moitié de la largeur de l'espace interporifère; ce dernier, dans un exemplaire de 65^{mm} de longueur, a une largeur de

3^{mm} $^1/_2$. Les zones porifères internes, dans les ambulacres pairs, sont notablement plus courtes que les externes, surtout dans les antérieurs, dont les zones externes ont jusqu'à 12 paires de pores de plus que les internes. On observe à cet égard quelques variations suivant les individus. Pores petits, unis par un sillon peu profond, disposés par paires très-rapprochées; les cloisons qui les séparent portent un filet de six ou sept petits granules. A partir de l'extrémité des pétales, les ambulacres s'écartent extrêmement, puis se resserrent à la face inférieure et ne sont plus composés que de pores extrêmement petits et écartés, visibles seulement avec un fort grossissement.

Appareil apicial peu étendu, à fleur du test; corps madréporiforme ayant l'aspect d'un petit bouton non saillant et très-granuleux, entouré des quatre pores génitaux, bien ouverts, dont les postérieurs sont plus écartés que les antérieurs. Pores ocellaires presque imperceptibles.

Péristome pentagonal, plus large que long, excentrique en avant, correspondant à peu près au sommet ambulacraire; sa largeur atteint environ le sixième de la largeur de l'oursin. Floscelle rudimentaire, les bourrelets sont à peine saillants et les phyllodes superficiels composés de quelques paires de pores très-petits. Membrane buccale très-mince et lisse.

Périprocte tout à fait inframarginal, très-rapproché du bord postérieur, relativement fort grand et semi-lunaire, le côté droit se trouvant parallèle au bord postérieur. Il est presque entièrement fermé en avant par trois grandes plaques triangulaires très-granuleuses; dans le plus grand de mes exemplaires l'une de ces plaques est divisée en deux parties. La faible portion de la membrane anale qui n'est pas protégée par ces plaques et qui entoure l'orifice anal, est couverte de petites plaquettes calcaires très-nombreuses qui la rendent tout à fait écailleuse.

Tubercules petits, mais bien distincts, et entourés d'un petit scrobicule enfoncé; ils sont relativement peu rapprochés et séparés par deux ou trois rangées de granules miliaires très-petits et écartés. Dans les aires interporifères, ils sont disposés par petites rangées transverses de quatre, cinq au plus, dans la largeur de l'aire. A la face supérieure, les tubercules paraissent tous égaux et également distribués; à la face inférieure, ils sont plus gros et entourés de scrobicules plus larges; autour du péristome ils se développent encore et s'écartent davantage. Soies très-fines, striées, très-courtes, ayant en moyenne 1^{mm} $^1/_2$ de longueur; celles qui protégent l'ouverture péristomale sont plus longues que les autres.

Couleur jaunâtre ou violacée, parfois des taches violettes sur un fond jaunâtre.

Rapports et différences. Je suis porté à croire que l'espèce que je viens de décrire a été confondue quelquefois avec l'*Echinolampas oviformis*. Je décris plus loin

un exemplaire de l'*Echinolampas oviformis* tout à fait conforme aux figures de Klein et de Seba, généralement admises comme représentant le type de cette espèce; en le comparant avec les exemplaires de l'*Echinolampas Alexandri*, je n'ai pas tardé à reconnaître que les deux espèces sont parfaitement distinctes. Voici les caractères qui peuvent servir à les séparer. L'*Ech. Alexandri* est notablement plus déprimé, plus élargi, moins rostré, non caréné ni relevé dans l'aire interambulacraire postérieure impaire; sa face inférieure est plus uniformément convexe, moins évidée au centre; ses ambulacres sont plus étroits, bien moins pétaloïdes, et les zones poriferes internes des ambulacres pairs sont beaucoup plus courtes relativement aux externes; son péristome est plus grand, plus élargi, et entouré d'un floscelle bien moins accentué; son périprocte est relativement plus grand et semi-lunaire (je ne connais pas les plaques anales de l'*Ech. oviformis*); enfin ses tubercules sont relativement plus distincts et bien plus écartés, ainsi, dans la largeur des zones interporifères d'échantillons de même taille, on compte quatre tubercules dans l'*Echin. Alexandri*, et douze dans l'*Echin. oviformis*. Dans l'*Echinolampas Rangii, Desm.* (Hellei, Val.), dont je puis comparer un bon exemplaire, les ambulacres sont beaucoup plus larges, plus pétaloïdes, à zones poriferes presque égales, la face inférieure est plus concave, le floscelle plus accentué, le périprocte plus petit et ovale. Je ne connais que par la description de M. Al. Agassiz et par les figures données par lui et par Gray, l'*Echinol. depressus*, dont on n'a encore trouvé que des individus de petite taille, dans la mer des Florides; il est certainement voisin de l'*Echin. Alexandri*, mais s'en distinguerait, autant qu'on peut en juger en comparant des exemplaires de taille différente, par sa forme plus étroite, plus allongée et plus rostrée, par son péristome plus central, ses tubercules plus développés et notablement plus écartés, et, d'après l'une des figures données par M. Al. Agassiz, par ses zones poriferes encore plus inégales dans les ambulacres pairs.

J'ai dédié cette espèce à M. Alexandre Agassiz.

Localité. Trois exemplaires de cette espèce m'ont été envoyés par M. de Robillard qui les a recueillis à l'île Maurice.

Explication des figures.

Pl. I, Fig. 1 a, b, c. Echinolampas Alexandri. De grandeur naturelle.

Fig. 1 d. Grossissement du périprocte du même exemplaire.

Fig. 1 f. Fragment d'ambulacre du même exemplaire grossi.

Fig. 1 e. Radiole du même, grossi. Un trait indique la grandeur naturelle.

Fig. 2 a. Autre exemplaire de la même espèce plus jeune. Grandeur naturelle.

Fig. 2 b. Péristome, du même, grossi. C'est par erreur qu'il y a des écailles sur la membrane buccale.

Fig. 3. Périprocte d'un autre individu, grossi.

Echinolampas oviformis (Gmel.), Gray.

Pl. I, fig. 4.

SYNONYMIE.

Echinus sulcatus.....,	Rumph, 1705, Amboin. Rar. Kammer, p. 36, pl. 14, fig. 3.
Scutum ovatum, (pars)	Klein, 1734, Natur. disp. Échinod., p. 30, pl. 20, fig. c. d.
Echinus orientalis.....,	Seba, 1758, Locupl. Thesaurus, t. III, pl. 10, fig. 23 a, b.
Echinanthus ovatus,	Leske, 1778, Addit. ad. Klein, p. 191, pl. 20, fig. c, d.
Echinus oviformis,	Gmelin, 1788, in Linné Systema naturæ, p. 3187.
Nucleolites oviformis,	Lamarck, 1801, Système des anim. sans vert., p. 347.
Clypeaster oviformis,	Deslongchamps, 1824, Encycl. Méth., p. 200, pl. 144, fig. 1-2.
Echinolampas oviformis,	Gray, 1825, An attempt to divide the Echinidæ, Ann. of. Phil., 2me série, vol. X.
Echinolampas orientalis,	Gray, 1825, id. id. id.
Echinolampas oviformis,	Blainville, 1834, Manuel d'actinologie, p. 209.
Echinolampas orientalis,	Blainville, 1834, id. id. p. 209, pl. 16, fig. 2.
Echinolampas oviformis,	Agassiz et Desor, 1847, Catalogue raisonné des Échinides, p. 105.
Echinolampas orientalis,	id. id. id. id.
Echinolampas oviformis,	Gray, 1855, Catalogue of the recent Echinidæ of the british Museum, I, p. 35.
Id.	Al. Agassiz, 1872, Revision of the Echini, p. 114 et 553.

(Voir dans ce dernier ouvrage la synonymie complète de l'espèce).

DIMENSIONS.

Longueur	63 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,81
Hauteur id. id.	0,59

Forme ovoïde, arrondie en avant, rostrée en arrière; contour formant un angle léger un peu en avant de l'extrémité des ambulacres postérieurs pairs. Face supérieure élevée, renflée, un peu relevée au sommet; l'aire interambulacraire postérieure impaire porte deux carènes obtuses, mais bien distinctes, limitant un espace triangulaire, relevé, allant du sommet à l'extrémité du rostre. Face inférieure concave au milieu, pulvinée sur les bords. Pourtour arrondi.

Sommet ambulacraire excentrique en avant, situé à 0,37 de la longueur.

Ambulacres à fleur du test, pétaloïdes, ouverts, mais sensiblement resserrés à leurs extrémités, relativement assez larges et à peu près tous égaux, soit en largeur soit en longueur; la largeur des pétales postérieurs est de $6^{mm}\ ^1/_2$. Zones porifères relative-

ment étroites, la largeur de chacune d'elles ne dépasse pas $^1/_4$ de la largeur de l'espace interporifère; les zones internes ne sont presque pas plus courtes que les zones externes. Pores petits, à peu près égaux, peu écartés, unis par un petit sillon profond, disposés par paires rapprochées, séparées par un filet de six ou sept granules très-petits.

Appareil apicial peu développé, le corps madréporiforme a l'apparence d'un petit bouton un peu saillant, autour duquel se trouvent les quatre pores génitaux, bien ouverts; les pores ocellaires sont à peine perceptibles.

Péristome petit, pentagonal, ouvert exactement au-dessous de l'appareil apicial; sa largeur n'est que de 0,12 de la largeur de l'oursin. Floscelle bien accusé; bourrelets renflés; phyllodes en fer de lance courts, mais bien dessinés.

Périprocte peu ouvert, elliptique, un peu irrégulier dans sa forme, inframarginal, mais très-rapproché du bord postérieur.

Tubercules extrêmement petits, très-égaux et très-homogènes à la face supérieure; leur scrobicule est à peine indiqué; ils sont séparés par un filet de granules microscopiques. On compte 10 à 12 tubercules en lignée transverse irrégulière dans la largeur des zones interporifères des pétales postérieurs. Dans la concavité de la face inférieure les tubercules sont un peu plus gros, surtout bien plus écartés, ils disparaissent presque tout à fait sur un étroit espace bordant la ligne médiane antéro-postérieure.

Rapports et différences. L'exemplaire qui vient d'être décrit ressemble en tous points à celui qui a été figuré par Klein; je ne sais par quelle erreur de dessin, la région relevée, bordée par des carènes, qui occupe le milieu de l'aire interambulacraire impaire, se trouve comme canaliculée dans cette figure, tandis qu'elle doit être plane.

La figure 1 de la planche 1 de Breynius (Schediasma de echinis) représente probablement un individu de la même espèce, les caractères des ambulacres et de l'aire interambulacraire impaire sont bien indiqués; cependant l'auteur dit en parlant de la figure 2 de la même planche, *Ejusdem basis. Hic Echinanthus marino terrestris creta repletus....* Il y a là quelque sujet de doute.

Pour type la figure de Seba. Gray avait distingué un *Echinolampas orientalis*, à côté de l'*Echin. oviformis*. D'après le « Catalogue raisonné » (loc. cit.) la première espèce aurait eu « des ambulacres plus longs et plus larges; » toutes deux « étant renflées et ovoïdes. » La figure de Seba peut parfaitement convenir à l'exemplaire que j'ai décrit, de même que celle de Klein, elle indique aussi les deux carènes de l'aire interambulacraire impaire. Je ne vois aucune différence entre ces deux figures. M. Gray a plus tard réuni lui-même les deux espèces et M. Al. Agassiz a suivi cet exemple. J'ai

déjà indiqué les différences essentielles qui séparent de l'*Ech. oviformis*, l'*Ech. Alexandri*, je n'y reviens donc pas. L'*Ech. Rangii* ne saurait être confondu avec aucune de ces deux espèces.

Localité. L'exemplaire décrit, bien conservé, mais n'ayant plus ses soies ni ses plaques anales, a été rapporté de Ceylan par M. Alois Humbert et fait partie de la collection du Musée de Genève.

Explication des figures.

Pl. I. Fig. 1 a, b, c. Echinolampas oviformis, de grandeur naturelle.
Fig. 1 d. Fragment d'ambulacre du même, grossi.
Fig. 1 e. Appareil apicial grossi.

Brissus (Metalia) Robillardi, P. de Loriol, 1876.

Pl. II, fig. 1.

DIMENSIONS.

Longueur	80 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,87
Hauteur id. id.	0,62

Forme ovale, un peu en cœur, relativement large. Face supérieure tronquée un peu en dedans et très-relevée sur le bord antérieur, tout près duquel se trouve le point culminant; à partir de là elle s'abaisse très-rapidement en formant une déclivité considérable et régulière jusqu'au bord postérieur. Ce dernier est peu élevé et tronqué obliquement en dedans. L'aire interambulacraire impaire n'est aucunement carénée. Face inférieure assez régulièrement convexe, très-peu déprimée autour du péristome.

Sommet ambulacraire très-excentrique en avant, situé au point culminant, tout près du bord antérieur.

Ambulacre impair composé de pores très-petits, disposés par paires écartées, formant deux rangées. Il est logé dans un sillon assez large qui, d'abord peu accentué auprès du sommet, creuse ensuite profondément la face antérieure, échancre le pourtour, et s'efface à la face inférieure. Ambulacres antérieurs pairs fort longs (33^{mm}, soit 0,41 de la longueur de l'oursin), étroits, très-creusés, tombant presque verticalement le long des côtés qui sont presque abrupts, et plutôt dirigés en arrière qu'en avant. Chacune des zones porifères se compose de 26 paires de pores relativement

assez petits : l'espace interporifère, extrêmement étroit, est couvert, ainsi que les cloisons, de granules d'une grande finesse, très-serrés, tout à fait homogènes, qui ne sont accompagnés d'aucun tubercule. Ambulacres postérieurs pairs fort longs (11mm, soit 0,55 de la longueur de l'oursin), très-creusés, droits, à peine légèrement arqués à leur extrémité ; ils forment avec les antérieurs un angle de 42°. Les zones porifères comptent chacune 36 paires de pores. La zone interporifère est réduite à un filet de granules très-fins avec lesquels il ne se trouve aucun tubercule. L'aire interambulacraire impaire forme un triangle régulier entre les deux ambulacres postérieurs, elle les sépare largement dès leur origine. Les aires interambulacraires paires sont très-relevées, et, par suite du creusement des ambulacres, semblent les border, surtout en avant, d'une forte carène obtuse. A la face inférieure les ambulacres sont représentés par de larges avenues lisses, dont les postérieures remontent à peu près à la hauteur du périprocte. Autour du péristome, les pores sont assez nombreux et relativement assez ouverts. Appareil apicial non enfoncé. Pores génitaux très-rapprochés, au nombre de 4. Plaque madréporiforme postérieure très-petite.

Péristome semi-lunaire, très-excentrique en avant. Plaques buccales très-nombreuses, polygonales ; on en compte d'abord 8 notablement plus grandes que les autres, formant la rangée antérieure, puis une seconde rangée de plaques un peu plus petites, et d'autres ensuite, très-nombreuses, un peu irrégulièrement disposées et devenant toujours plus petites ; la lèvre postérieure est étroite et assez saillante.

Périprocte relativement large, ouvert tout au sommet de la face postérieure. Plaques anales assez grandes dans le haut de l'ouverture et très-nombreuses.

Plastron relativement fort large, non caréné, sa largeur maximum égale 0,11 de la largeur de l'oursin.

Fasciole péripétale très-étroit, serrant de près l'extrémité des ambulacres, remontant assez haut dans les aires interambulacraires postérieures paires en formant un angle obtus, il forme également un angle, mais peu prononcé, dans les aires interambulacraires antérieures.

Fasciole sous-anal large, ayant l'apparence d'un anneau largement cordiforme, circonscrivant une area couverte de tubercules rares, épars, nullement disposés au pourtour en séries partant des pores marginaux, comme dans le *Brissus sternalis*. Du fasciole sous-anal s'élève de chaque côté une branche courte, arquée, qui remonte à peine jusqu'au sommet du périprocte, et se recourbe en dehors à son extrémité au lieu de tendre à se refermer.

Tubercules extrêmement petits, très-nombreux, très-serrés et singulièrement homogènes à la face supérieure, car c'est à peine si, le long des ambulacres, il s'en trouve

quelques-uns un peu plus forts que les autres; les plus développés, encore bien petits, se montrent le long du sillon antérieur où ils sont très-écartés. Granules miliaires très-abondants et très-serrés. A la face inférieure les tubercules sont plus écartés, mais à peine plus volumineux; ceux qui couvrent le plastron sont fort petits et extrêmement serrés.

Radioles de la face supérieure très-courts, très-fournis, et très-égaux, le long des ambulacres seulement, quelques soies sont plus longues que les autres. A la face inférieure les soies sont un peu plus longues, sans l'être cependant beaucoup. Sur le plastron les radioles sont courts, un peu arqués, aplatis à leur extrémité, très-courts, très-fournis, et tous égaux.

Je n'ai su distinguer ni les sphérides ni les pédicellaires.

Rapports et différences. L'espèce que je viens de décrire appartient au sous-genre *Metalia* et se rapproche à plusieurs égards du *Metalia sternalis* (Lamk.) Gray. Au premier abord on pourrait croire que l'on est en présence d'une monstruosité de cette espèce; un examen un peu attentif montre bientôt qu'il n'en est rien, et qu'il existe des caractères distinctifs importants. D'abord il faut signaler la forme si particulière du *Br. Robillardi*, sa face supérieure très-relevée et gibbeuse en avant, son sommet situé presque au bord antérieur; puis, dans cette nouvelle espèce, les tubercules sont plus fins, plus serrés, plus homogènes, et il n'y a pas de tubercules plus développés à la face supérieure, il en résulte que les soies sont plus courtes, plus fournies et à peu près toutes d'égale longueur, tandis que, à dimensions égales, le *Brissus sternalis* parait couvert de soies plus longues, et surtout beaucoup plus longues tout le long des ambulacres, où sont les gros tubercules. Les ambulacres pairs du *Br. Robillardi* sont plus profondément creusés, et les aires interambulacraires sont plus carénées sur leurs bords; les antérieurs sont dirigés en arrière et non en avant, les postérieurs ne sont pas arqués et ils sont beaucoup plus largement séparés au sommet, par l'aire interambulacraire impaire. Ces différences des ambulacres sont très-sensibles. On peut ajouter encore que, dans le *Br. Robillardi*, le périprocte est relativement plus grand; le plastron est relativement plus large (0,44 de la largeur de l'oursin, au lieu de 0,29 en moyenne dans le *Brissus sternalis*) et couvert de soies plus fournies et plus homogènes; les avenues ambulacraires de la face inférieure sont plus larges, l'écusson sous-anal est moins cordiforme et non radié, les tubercules n'étant pas alignés; et enfin les deux branches du fasciole sous-anal sont contournées en dehors à leur extrémité et non en dedans, n'ayant donc aucune tendance à se refermer au-dessus du périprocte. Je ne connais encore qu'un seul exemplaire du *Brissus Robillardi*, mais j'ai pu le comparer avec 7 exemplaires du *Brissus sternalis* très-bien conservés, pré-

sentant toutes les gradations d'âge depuis 45mm jusqu'à 145mm de longueur, et je n'ai trouvé aucun caractère qui pût indiquer un passage entre les deux espèces. Je remarquerai en passant que ces sept exemplaires présentent des caractères tout à fait identiques et très-constants. Dans le plus grand individu le sommet est un peu gibbeux et un peu plus relevé que dans les autres, mais le point culminant est situé dans tous à la même place; la largeur proportionnelle du plastron est à peu de chose près la même dans tous, mais la largeur des avenues ambulacraires diminue considérablement à mesure que l'animal vieillit.

On ne saurait confondre le *Brissus Rebillardi* avec le *Brissus* (*Metalia*) *maculosa* qui n'a point de sillon antérieur.

La coupe établie par Gray sous le nom de *Metalia* me paraît classée sur des caractères qui n'ont pas l'importance de caractères génériques, c'est à peine si elle mérite d'être conservée, même à titre de sous-genre.

Localité. Ile Maurice. Un exemplaire recueilli par M. de Rebillard. Ma collection.

Enallaster Karsteni, P. de Loriol, 1876.

Pl. II, fig. 2.

DIMENSIONS.

Longueur	46 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,86
Hauteur id. id.	0,46

(Approximative seulement, les exemplaires étant un peu comprimés).

Forme ovale, allongée, échancrée en avant, verticalement tronquée en arrière. Face supérieure déprimée, déclive en avant à partir du sommet, non carénée en arrière.

Sommet ambulacraire très-excentrique en arrière, situé au $^{65}/_{100}$ de la longueur, au même point où se trouve le point culminant de la face supérieure. Ambulacre impair logé dans un sillon large, profond, commençant au sommet et échancrant le bord; il se compose, dans chaque branche, de pores allongés, disposés par simples paires, alternativement très-courts et très-longs, c'est-à-dire qu'une paire de pores très-courts succède à une paire de pores longs; dans ces dernières le pore interne est plus court que le pore externe. Ambulacres antérieurs pairs presque à fleur du test, très-larges, très-longs, légèrement arqués à leur extrémité; ils se dirigent fortement en avant en se rapprochant beaucoup du sillon. Les pores sont très-inégaux dans les deux branches; ceux de la branche antérieure sont égaux entre eux, très-petits, à peine allongés et très-rapprochés dans chaque paire; dans ceux de la branche posté-

rieure les internes sont fort courts, et les externes au contraire sont fort longs et en fente étroite. La largeur de l'espace interporifère est à peu près égale à la largeur de la branche postérieure.

Ambulacres postérieurs pairs larges, mais fort courts, et si divergents qu'ils sont presque transverses. Leurs pores sont très-inégaux dans les deux branches et tout à fait semblables en cela à ceux des ambulacres antérieurs: ceux de la branche antérieure sont fort petits et à peine allongés: ceux de la branche postérieure sont de même structure que dans les ambulacres antérieurs, mais un peu moins développés.

Pores génitaux au nombre de quatre et bien ouverts.

Péristome pentagonal, très-rapproché du bord antérieur.

Périprocte ovale situé au sommet de la face postérieure.

Tubercules petits et rares. Granules miliaires microscopiques, mais très-serrés, et donnant à la surface une apparence finement chagrinée.

Rapports et différences. Les espèces du genre *Enallaster* décrites jusqu'ici sont en petit nombre, mais toutes sont nettement caractérisées par la structure particulière de leur ambulacre impair.

Je n'en connais que cinq, toutes proviennent des terrains crétacés et trois paraissent jusqu'ici spéciales à l'Amérique. L'*Enallaster Karsteni* se distingue à première vue de ses congénères par la grande excentricité de son sommet ambulacraire et plus encore par l'inégalité des pores dans les deux branches des ambulacres postérieurs pairs, ces derniers étant entièrement semblables sous ce rapport aux ambulacres antérieurs pairs; ce caractère oblige même à modifier un peu la diagnose du genre, car, dans les autres espèces, les deux branches des ambulacres postérieurs pairs sont à peu près identiques. Les *Enallaster* se distinguent en réalité des *Toxaster* et des *Heteraster* uniquement par la structure de leur ambulacre antérieur impair, mais ce caractère a une grande constance.

L'*Enallaster Karsteni*, par sa face supérieure déprimée, l'excentricité de son sommet ambulacraire, la largeur de ses ambulacres pairs et la divergence de ses ambulacres postérieurs ressemble tout à fait à l'*Heteraster oblongus*, et on serait exposé à les confondre, si l'ambulacre impair n'était pas visible.

Localité. Barbacoas, État de l'Écuador, Amérique du Sud. Néocomien ou aptien inférieur. Rapporté par M. le professeur H. Karsten, communiqué par M. le professeur F. Rœmer.

Explication des figures.

Pl. II. Fig. 2 a. Enallaster Karsteni, de grandeur naturelle.

Fig. 2 b. Fragment de l'ambulacre impair grossi.

Je profite de l'occasion pour décrire et figurer, d'après les exemplaires originaux du Musée de Neuchâtel, l'*Enallaster Tschudii*, Desor, imparfaitement connu jusqu'ici.

Enallaster Tschudii, Desor.

Pl. II, fig. 3-5.

SYNONYMIE.

Enallaster Tschudii, Desor, 1858, Synopsis des Echinides foss., p. 358.
Id. Dujardin et Hupé, 1862, Suites à Buffon, Échinodermes, p. 595.

DIMENSIONS.

Longueur	23 mm.	à	28 mm.
Largeur par rapport à la longueur	0,87	à	1,00
Épaisseur	0,58	0,61	à 0,67

Test cordiforme, arrondi et échancré en avant, tronqué en arrière. Face supérieure en général élevée, renflée, un peu déclive en avant. Face inférieure peu convexe, un peu renflée seulement sur le plastron. Pourtour arrondi.

Sommet ambulacraire presque central. Ambulacre impair logé dans un sillon assez profond, échancrant nettement le bord; ses zones porifères sont composées, comme dans les espèces du genre, de pores alternant par paires très-courtes et par paires plus longues, dans ces dernières les pores internes sont plus courts que les pores externes. Ambulacres antérieurs pairs assez longs et fortement dirigés en avant; leurs branches antérieures sont formées de pores extrêmement petits, disposés par paires très-écartées, un peu en circonflexe; les pores des branches postérieures sont beaucoup plus longs, surtout les externes, et disposés par paires bien plus rapprochées. Ambulacres postérieurs notablement plus courts que les antérieurs, mais pas plus divergents, de sorte que l'ambulacre postérieur de droite se trouve à peu près dans le même alignement que l'ambulacre antérieur de gauche et vice versâ. Ils sont composés de zones porifères égales.

Péristome subdécagonal, relativement assez éloigné du bord antérieur.

Périprocte ovale-transverse, ouvert au sommet de la face postérieure.

Tubercules très-écartés, mais bien développés et relativement très-apparents. Les granules miliaires sont extrêmement fins et très-serrés.

Rapports et différences. C'est de l'*Enallaster Texanus* que cette espèce me paraît se rapprocher le plus, elle diffère de la figure donnée par M. Bœmer (Kreide-Bild.

v. Texas, pl. X, fig. 3) par son sommet plus central, son sillon antérieur moins élargi et sa forme généralement plus renflée. Les quatre exemplaires de l'*Enall. Tschudii* que possède le Musée de Neuchâtel et que M. Coulon a bien voulu me communiquer, présentent entre eux d'assez grandes différences dans la forme et les dimensions proportionnelles, que j'ai indiquées; je n'ai su trouver aucun caractère qui pût faire supposer qu'ils appartiennent à plus d'une seule espèce.

Localité. Pérou (sans autre désignation). Rapporté par M. Tschudi. Le gisement appartient probablement à l'étage aptien.

Explication des figures.

Pl. 2. Fig. 3-4-5. Enallaster Tschudii, de grandeur naturelle.

Pseudocidaris Saussurei, P. de Loriol, 1876.

Pl. II, fig. 6-9.

SYNONYMIE.

Cidaris glandifera, Galeotti (non Goldfuss), 1839, Bulletin de l'Académie de Bruxelles, t. VII, p. 228, fig. 12 (tirage à part, p. 8, pl. 2, fig. 12).

DIMENSIONS.

(Radioles).

Longueur	de 28 mm. à 38 mm.
Diamètre	8 » à 13 »

Test inconnu.

Radioles fusiformes, plus ou moins renflés, parfois étranglés au milieu. Tige entièrement couverte de granules plus ou moins fins, plus ou moins aigus, tantôt assez forts et écartés, tantôt très-fins et très-serrés; ils sont alignés en séries longitudinales plus ou moins serrées. Vers le sommet du radiole, qui est arrondi, les granules deviennent fort gros et sont épars, mais souvent aussi les séries se continuent, alors les granules se soudent et il en résulte des côtes tranchantes et lisses qui se réunissent au sommet. Le col est assez subitement rétréci et les granules arrivent jusqu'au petit bourrelet qui limite la collerette. Cette dernière est extrêmement courte et fortement striée.

Bouton peu développé. Anneau saillant, crénelé. Facette articulaire fortement crénelée.

Rapports et différences. Les radioles nombreux, appartenant à cette espèce, que M. H. de Saussure a rapportés du Mexique, présentent les mêmes modifications de forme que l'on rencontre généralement dans les radioles des *Pseudocidaris*: ils ressemblent par leur forme générale à ceux du *Pseud. clunifera*, mais leur ornementation est plus voisine de celle des radioles du *Pseud. mammosa*, ils en diffèrent cependant par les granules de leur tige généralement bien plus aigus et ayant une tendance plus prononcée à s'aligner en séries. La connaissance du test serait évidemment nécessaire pour fixer les caractères de l'espèce, mais il me paraît cependant certain que les radioles que je viens de décrire appartiennent à un *Pseudocidaris* distinct de ceux que l'on connaissait jusqu'ici. Ils se distinguent facilement de ceux du *Cidaris glandifera*.

Localité. San Juan de Raya (Mexique). M. de Saussure estime que le gisement où il a trouvé ces radioles appartient à la formation crétacée. MM. Nyst et Galeotti ont trouvé les leurs à 12 lieues de Tehuacan, dans un gisement qu'ils regardent comme jurassique, mais que d'Orbigny rapporte à l'étage sénonien.

Collection. Musée de Genève.

Explication des figures.

Pl. II. Fig. 6-9. Radioles du *Pseudocidaris Saussurei*, de formes diverses, de grandeur naturelle.

Astropecten Pilleti, P. de Loriol, 1876.

Pl. II. fig. 10.

Dimensions.

Longueur très-approximative du grand rayon	13 mm.
Longueur du petit rayon	5 »
Diamètre des bras à leur origine	4 »

Petite espèce, dont la longueur exacte des bras n'est pas connue. La face inférieure seule est dégagée. Disque relativement assez grand. Bras au nombre de cinq, étroits, formant un angle d'un peu plus de 100° dans l'espace interbrachial; leur longueur, à partir de leur naissance, devait atteindre environ deux fois la longueur du petit rayon.

Plaques marginales inférieures grandes relativement à la taille de l'exemplaire, rectangulaires, épaisses; dans l'espace interbrachial se trouvent deux plaques très-cunéiformes. Pièces interambulacraires principales formant une rangée régulière de chaque côté des plaques marginales; elles sont à peu près carrées, et au nombre de trois pour deux plaques marginales. Le sillon ambulacraire était fort petit, sans doute, et peut à peine se distinguer. On voit l'extrémité des pièces ambulacraires, sur le côté,

dans l'un des bras qui est un peu brisé. Des traces de la rosette buccale sont encore apparentes. Les granulations des plaques et les épines ont entièrement disparu.

Rapports et différences. Je ne connais aucune espèce qui puisse être rapprochée de celle-ci qui est remarquable par la grandeur relative de ses plaques marginales. Il serait désirable que la découverte de nouveaux exemplaires vint compléter ce que nous savons de ce petit Astropecten, mais on connait encore si peu d'Astérides néocomiennes que je n'ai pas cru devoir négliger l'intéressant exemplaire que M. Pillet a bien voulu me communiquer.

Localité. La Chambotte, commune de Saint-Innocent, près Aix-les-Bains.

Néocomien inférieur, calcaire roux.

Collection. Musée de Chambéry.

Explication des figures.

Pl. II. Fig. 10 a. Astropecten Pilleti. de grandeur naturelle.

Fig. 10 b. Fragment de bras, pris vers l'angle interbrachial, grossi.

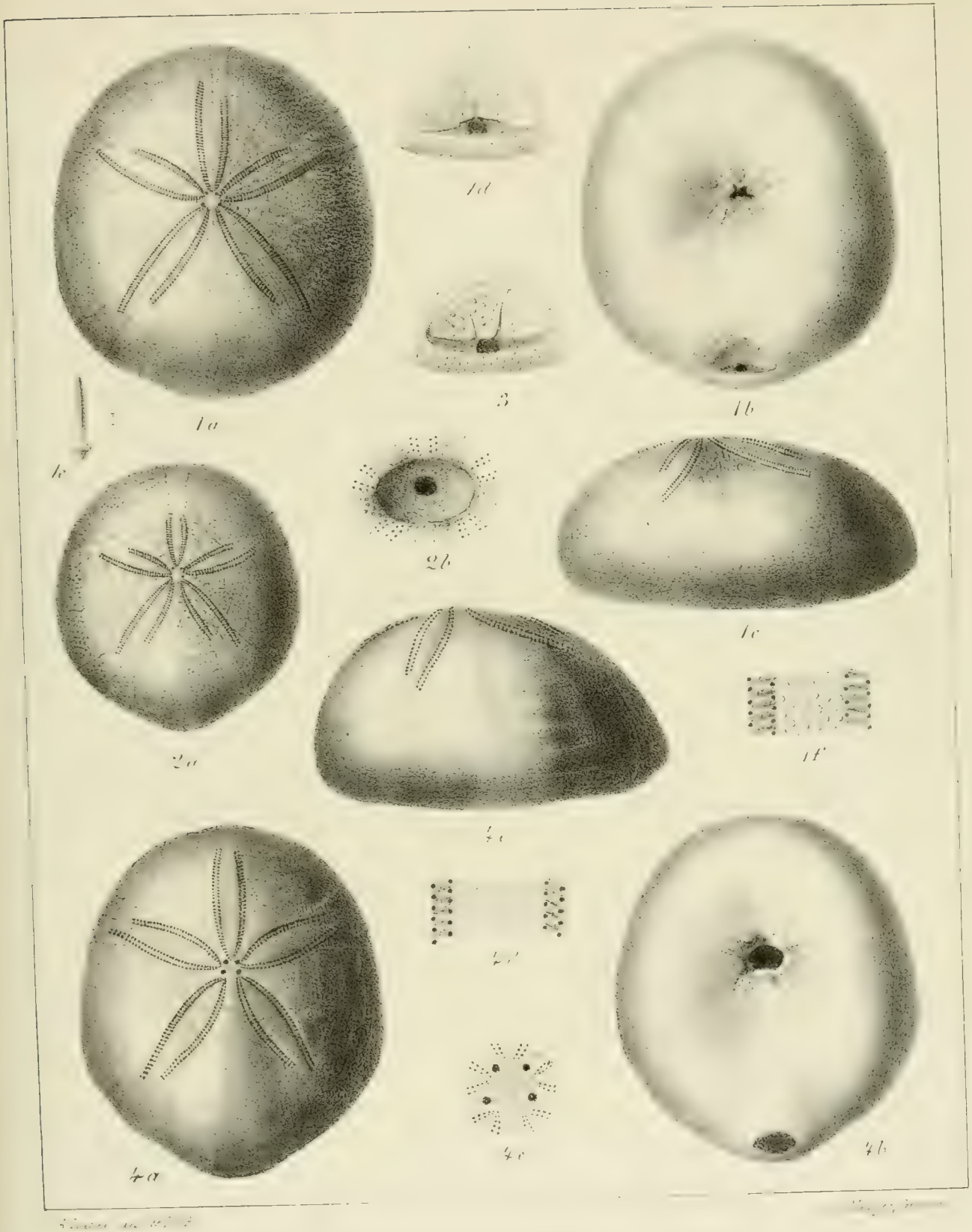
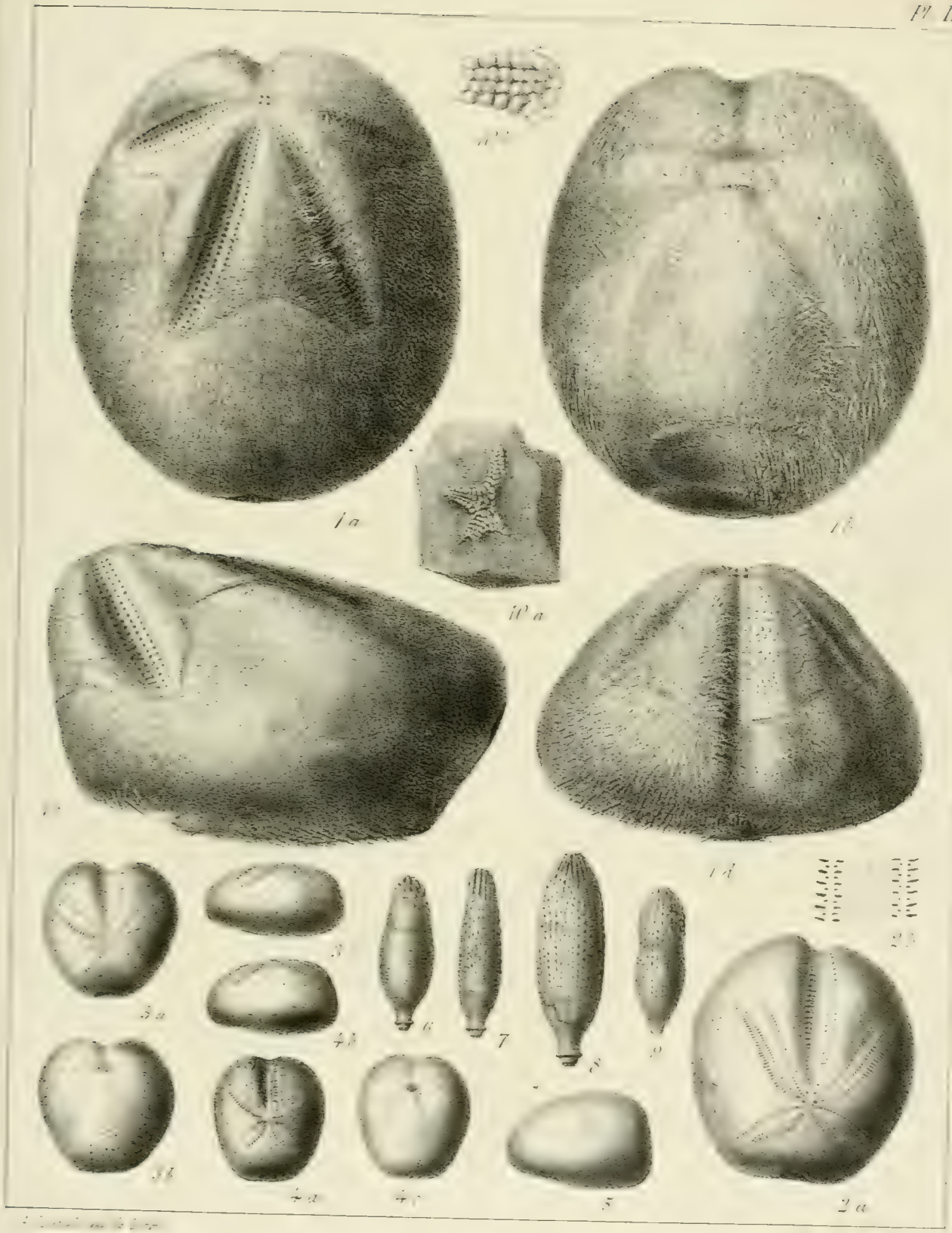


Fig. 1-3 - ECHINOLAMPAS Alexandri, *P. de Loriol*.
Fig. 4 - ECHINOLAMPAS Oviformis, *Lamarck*.



Imp. Mazeyrie, Genève.

Fig.1.-BRISSUS Robillardi, *P. de Loriol* - *Fig.2.*-ENALLASTER Karsteni, *P. de Loriol*
Fig.3–5-ENALLASTER Tschudii, *Desor* - *Fig.6–9*-PSEUDOCIDARIS Saussurei, *P. de Loriol.*
Fig.10-ASTROPECTEN Pilleti, *P. de Loriol.*

RAPPORT ANNUEL

DU

PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET

D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

DE JUIN 1875 A JUIN 1876

PAR

M. LE Dr J. MÜLLER

I.

FAITS CONCERNANT LE PERSONNEL, LE RÉGIME INTÉRIEUR ET LES PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ.

Notre Société a fait cette année une grande perte dans la personne du général Dufour, né à Constance le 15 septembre 1787, et décédé à Genève le 14 juillet 1875. La Suisse entière a perdu en lui son fils le plus populaire et en même temps le plus vénéré, l'un de ses plus illustres citoyens. Après les résumés biographiques du *Journal de Genève*, il a paru une biographie sur cette vie si remplie, si utile au pays à tant de titres divers, si patriotique et si désintéressée. Cette biographie, réunie au récit sur la guerre du Sonderbund, rend compte des brillantes actions du soldat, des publications classiques du général, des travaux consciencieux du savant, dont la carte militaire suisse, exécutée en

31 ans, est un chef-d'œuvre de persévérance et de réussite; elle rend également compte de la part active que le général a eue dans les affaires politiques, législatives et administratives, soit fédérales soit cantonales, ainsi que de son infatigable activité dans les sociétés militaires, scientifiques, artistiques et philanthropiques.

Ces publications me dispensent naturellement d'entrer dans plus de détails généraux.

Notre Société, à laquelle le général appartenait depuis 1819, et à laquelle il avait présenté des travaux sur la force du fil de fer, sur la détermination des coordonnées astronomiques de Berne et sur les hautes eaux du lac, publiés dans les volumes II, IX et X de nos Mémoires, a perdu en lui l'un de ses plus zélés membres, qui portait un vif intérêt à ses travaux et qui fréquentait ses séances avec une régularité et une ponctualité militaires. Aussi l'énergique et bienveillante honnêteté, si fidèlement réflétée dans tous ses traits, et son exquise politesse laisseront-elles à nous tous un souvenir impérissable de respect et d'affection.

Notre Société a aussi à déplorer la perte de deux membres honoraires : M. Adolphe Brongniart, professeur de botanique et l'un des directeurs du museum d'histoire naturelle à Paris, et M. Ch. Desmoulins à Bordeaux; en outre elle déplore la perte d'un associé libre, M. Eugène de Morsier, de Genève.

D'autre part notre Société s'est augmentée d'un nouveau membre ordinaire en la personne de :

M. Théod. Turrettini, ingénieur, de Genève.

Notre Société a nommé membres honoraires les 5 savants suivants :

M. J. Norman Lockyer, astronome à Londres.

M. Ch. Maunoir, secrétaire de la Société de Géographie et conservateur des archives et du dépôt des cartes au ministère de la guerre à Paris.

M. Eugène Renevier, professeur de géologie à Lausanne.

M. Louis Rutimeyer, professeur d'anatomie à Bâle.

M. Hayden, directeur du Geological Survey of the Territories à Washington.

Ont été nommés associés libres :

M. Georges Mirabaud, de Genève, et

M. Constant Paccard, de Genève.

M. le professeur Alph. Favre a été nommé vice-président pour devenir président après la séance de juin, et M. Ph. Plantamour a été réélu trésorier pour trois ans.

La cotisation annuelle a été maintenue à 20 francs.

La Société a décidé d'abandonner la tasse de thé qu'elle avait coutume de prendre après ses travaux.

M. Pictet-Mallet a été nommé membre de la Commission de l'étude du lac Léman, dont les principaux travaux déjà exécutés sont ceux du Dr Forel, et la carte du petit lac de M. Pictet-Mallet.

La belle réception de la Société géologique de France, dont il est rendu compte dans le n° 214 des *Archives de la Bibliothèque universelle,* et pour laquelle un Comité spécial a été nommé par l'initiative de notre Société, a bien réussi, grâce aux soins que le Président du Comité, M. le prof. Favre, les commissaires MM. H. de Saussure et Soret, ainsi que les autres membres du Comité ont bien voulu y apporter, et grâce surtout aux dons nombreux et considérables qui ont été réunis pour cette session si honorable pour la ville de Genève. Ces dons ont fourni un excédant sur les dépenses d'environ 1,600 fr., qui, avec le consentement des souscripteurs, ont été versés à notre Société pour la publication de nos mémoires.

Quant à nos publications, la première partie du volume XXIV de nos mémoires, un fort demi-volume de 50 feuilles d'impression et de 28 planches, est imprimée et contient la monographie paléontologique et géologique des étages supérieurs de la formation jurassique des environs de Boulogne-sur-Mer, de MM. de Loriol et Pellat, et le choix de mousses exotiques nouvelles ou mal connues de M. Duby. — La seconde partie du vol. XXIV, ainsi que la première partie du vol. XXV sont simulta-

nément en voie d'impression, le premier pour le mémoire de M. le prof. Plantamour sur le climat de Genève, le second pour un travail de M. H. de Saussure sur les Gryllides.

II.

TRAVAUX COMMUNIQUÉS A LA SOCIÉTE.

1° Astronomie et météorologie. Géographie physique.

M. le prof. *Plantamour* a rendu compte à la Société d'un mémoire, qu'il publie avec la collaboration de M. le prof. Hirsch, sur la détermination de la différence de longitude entre le Simplon, Milan et Neuchâtel. — Il a été constaté pendant ce travail que les lignes télégraphiques suisses sont bien moins isolées que les lignes étrangères, ce qui diminue considérablement la vitesse du courant électrique par le retard d'attraction des armatures. — En tenant compte des changements de position que subit l'axe de l'instrument par une dilatation unilatérale, causée par la présence du corps de l'observateur, et en faisant intervenir les corrections nécessaires par les équations personnelles, se rapportant aux 4 observateurs, MM. Plantamour au Simplon, Celloria à Milan, Hirsch et puis Schmidt à Neuchâtel, les différences suivantes ont été constatées :

Milan — Simplon. . . . 4'39",238.
Simplon — Neuchâtel. . 4'16",824.
Milan — Neuchâtel. . . 8'56",062.

Le même membre a communiqué à la Société un résumé de ses observations sur le climat de Genève. En étudiant les moyennes des 15 dernières années il les a trouvées plus élevées que pour les 35 années précédentes, de sorte que la moyenne actuellement constatée pour une série de 50 années a dû être augmentée de près de 0°,2. — Pour tous

les mois la température des 15 dernières années a été en moyenne plus élevée que la température moyenne déduite des 35 premières années, sauf pour le mois de décembre pour lequel elle a été de 0°,20 plus basse. La plus forte augmentation portait sur le mois de septembre et était de 1°,23. — Les moyennes de cette série entière de 50 années donnent les résultats suivants : Janvier — 0°,079, Février + 1°,598, Mars + 4°,597, Avril + 8°,967, Mai + 13°,197, Juin + 16°,809, Juillet + 18°,807, Août + 17°,910, Septembre + 14°,659, Octobre + 9°,879, Novembre + 4°,552, Décembre — 0°,80.

M. Plantamour a d'autre part examiné ses observations en divisant l'année en 73 séries de 5 jours (ou en pentades de M. le prof. Dove) pour mieux saisir les variations des éléments qui avaient fourni les moyennes mensuelles, et pour voir, si la théorie météorologique, en vertu de laquelle M. Ch. Sainte-Claire Deville avait admis le retour plus ou moins régulier, de froids anomaux à certaines époques de l'année, était fondée ou non. La marche des moyennes de ces pentades donne naturellement une marche plus accidentée que la courbe théorique régulière des moyennes mensuelles, et s'il existait des causes d'anomalie à certaines époques fixes, on devrait voir se dessiner, d'une manière toujours plus prononcée, l'écart propre à chacune de ces époques à mesure que les observations porteraient sur un plus grand nombre d'années. Or M. Plantamour a trouvé que c'est le contraire qui a lieu, la courbe des moyennes des pentades des 50 années est plus rapprochée de la courbe théorique régulière que celle qui avait été calculée pour les 40 premières années seulement. — La moyenne annuelle pour les 50 dernières années est de 9°.345. L'année la plus chaude de la série, 1834, a eu une moyenne de 10°,99, la plus froide, 1851, de 7°,85. La période de 1826-1834 renferme 7 années chaudes et 2 froides, celle de 1835-1860 a donné 22 années froides et seulement 4 chaudes, et sur les 15 dernières années il y en a 13 chaudes et 2 froides. Mais il n'y a rien de régulier dans ces retours, qui, contrairement à l'idée de certains météorologistes, ne présentent rien qui autorise à les faire coïncider avec les

périodes de 11 ans qu'on a observées pour les époques de minima et de maxima des taches solaires.

M. le prof. *Gautier* a donné lecture d'une seconde notice sur les observations météorologiques faites au Labrador, à 5 stations différentes, par les missionnaires moraves. Celle de Hoffenthal donne la température moyenne de 5 ans, de 1869-1873, à — 3°,03, tandis que la moyenne annuelle d'Édimbourg est de + 8°,4. L'hiver et le printemps sont très-froids, tandis que l'été et l'automne sont relativement doux. La variation diurne en moyenne de 4°,45, atteint parfois jusqu'à 22°. Les températures extrêmes observées à la station de Roma ont été, le 3 février 1873, de — 35°, et le 21 août, de + 24°. C'est en janvier et février qu'on y observe le plus grand nombre d'aurores boréales.

M. le prof. *Colladon* nous a lu un travail, qui sera imprimé dans nos mémoires, sur les deux grands orages à grêle qui ont sévi, l'un sur le canton de Genève du 7 au 8 juillet de l'année passée, l'autre en Savoie et en Bas-Valais, 12 heures après, et qui coïncidaient avec des orages violents entre Lucerne et Zurich et avec un autre dans l'Ardèche. Les orages ont marché avec une vitesse de 50 kilomètres par heure et la hauteur des nuages à grêle a été déterminée au chiffre de 2,000 mètres. M. Colladon y a reconnu 4 types différents de grêlons.

Le même membre a fait une communication sur une chute de foudre, tombée le 14 août, sur deux pieds inégaux du peuplier pyramidal de la campagne Eynard près de Rolle. — Des différents détails observés, et de la position topographique de ces deux peupliers M. Colladon conclut : 1° Que le peuplier est frappé par la foudre de préférence à d'autres arbres. 2° Lorsque plusieurs peupliers sont en groupe ou en file, c'est celui qui est le plus rapproché de l'eau qui est frappé le premier, et ce fait peut aider à découvrir des sources. 3° La partie supérieure du peuplier reste presque toujours intacte parce que ses branches conduisent bien l'électricité. 4° La foudre passe entre l'aubier et le vieux bois, et près du bas de l'arbre elle s'échappe latéralement en traversant l'aubier en laissant de grandes taches autour des trous par lesquels elle a passé.

M. le prof. *Forel*, de Morges, a exposé à la Société les premiers résultats de ses observations sur les seiches, faites à Morges, au moyen d'un limnimètre enregistreur. Le lac y présente des seiches longitudinales et transversales, suivant que les ondulations rhythmiques suivent le grand ou le petit axe du lac. Les seiches normales de Morges ont une durée de 10 minutes, quelle que soit leur amplitude. D'autres seiches, plus rares à Morges, ont une durée de 70 minutes et sont d'une amplitude moindre qui ne dépasse pas 1 cm. M. Forel, en comparant ces seiches avec celles des lacs de Constance et de Neuchâtel, estime que celles de la durée de 70 minutes sont à considérer comme seiches longitudinales du lac; d'autres observées à Veytaux et à Chillon, et qu'il a accidentellement reconnues à Morges et à Evian, dont la durée est d'environ 35 minutes, seraient des seiches longitudinales du grand lac, oscillant de Chillon à la barre de Promenthou et vice versâ ; celles que l'on observe à Genève, d'une durée de 30 minutes, sont probablement des seiches propres au petit lac, oscillant depuis le port de Genève à la limite du grand lac, et enfin les seiches ordinaires de Morges et d'Évian, de 10 minutes de durée, sont les seiches transversales du Léman. — L'enregistreur signale le passage d'un bateau à vapeur déjà 20 minutes d'avance par des vagues de trois quarts à 1 minute de durée, et ces vagues, après le passage du bateau, se répètent encore pendant 1 heure et demie à des intervalles de 1-2 minutes.

2° Physique et mécanique.

M. le prof. *Soret* a communiqué à la Société le résultat de ses études sur les phénomènes de diffraction dans les réseaux circulaires, examinés par lui dans le cas spécial des cercles équidistants. Ce résultat présente quelque analogie avec ceux considérés dans une communication de l'année précédente. Ils produisent une forte concentration des rayons lumineux sur toute la longueur de leur axe et peuvent donner des images des objets assez semblables à celles que l'on obtient à travers de petits trous.

Le même membre, en faisant une communication sur les halos et particulièrement sur les parenthélies par réflexion dans des cristaux de glace, a rappelé que Bravais n'avait considéré que les 2 cas, le prisme à base hexagonale allongée et l'étoile ou prisme hexagonal régulier à angles rentrants. M. Soret ajouta 2 cas nouveaux de parenthélies, le prisme de glaçons à 6 pans réguliers et des prismes à base allongée, dans lesquels la marche des rayons est différente de celle qui avait été indiquée par Bravais.

MM. *Soret* et *Sarasin* ont résumé leur travail inséré dans les *Archives de la Bibliothèque universelle*, nº 215, p. 253, sur le pouvoir rotatoire du quartz. L'emploi du spectroscope à oculaire fluorescent, imaginé par M. Soret, a permis d'étendre ces mesures à la partie ultraviolette du spectre jusqu'à la raie N, et avec l'interposition d'une plaque de verre bleu de cobalt, qui arrête les radiations rouges moyennes et oranges, ils sont parvenus à distinguer nettement les raies *a* et A par lesquelles ils ont pu alors mesurer le pouvoir rotatoire du quartz. Ces recherches complètent pour le rouge extrême et l'ultraviolet les résultats obtenus par Bloch et par Stefan.

M. *N. Lockyer*, de Londres, membre honoraire de notre Société, nous a fait l'honneur de nous exposer les principaux résultats de ses recherches sur l'analyse spectrale. Ce savant nous a parlé des différentes méthodes spectrales, de la distinction qu'il a établie entre les raies courtes et les raies longues des spectres, des différents états dans lesquels peuvent se trouver les vapeurs des corps, des modifications que peut subir le groupement atomique de ces corps et des effets dans le spectre par lesquels ces modifications se manifestent.

M. *Raoul Pictet* nous a fait une communication sur l'application de la théorie mécanique de la chaleur à l'étude des liquides volatils et les relations simples qui existent entre les chaleurs latentes, les poids atomiques et les tensions des vapeurs. Il résulte de ce travail, qui a été inséré dans les *Archives de la Bibliothèque universelle*, nº 217, p. 66. — 1º Que les liquides ont tous la même cohésion. — 2º Que

la dérivée du logarithme népérien du quotient des tensions par rapport aux températures est constante pour tous les liquides quand on la rapporte à la même pression et à la même température. — 3° Que les chaleurs latentes de tous les liquides rapportées à la même pression, multipliées par le poids atomique rapporté à la même température, donnent un produit constant. — 4° Que pour tous les liquides la différence des chaleurs latentes internes à deux températures quelconques, multipliées par le poids atomique est un nombre constant. — 5° Que les chaleurs latentes de tous les liquides sont des multiples des chaleurs spécifiques.

M. le prof. *Wartmann* a présenté à la Société divers modèles de radiomètres de Crookes fabriquée à Bonn par M. Geissler. — Les radiations qui émanent d'une source lumineuse agissent sur le moulinet et repoussent les faces noircies. Cependant, en masquant ces dernières, M. Wartmann a montré que les rayons du soleil ou de sources à haute température repoussent aussi les faces blanches. L'interposition de verres coloriés diminue plus ou moins la rapidité du mouvement qui reste excessivement rapide au foyer d'une lentille de sulfure de carbons saturé d'iode. En n'agissant que sur une seule palette, M. Wartmann a trouvé qu'elle demeure en équilibre quand les intensités de la radiation qu'on concentre sur la face noire et sur la face blanche opposée sont en raison inverse du pouvoir absorbant de ces faces. La lumière n'est pas la cause du phénomène de rotation du moulinet. C'est ce que notre collègue a démontré en concentrant sur la face noire d'une palette d'un radiomètre extrêmement sensible, la lumière de la lune pleine, passant au méridien. Qu'on emploie une grande lentille ou un miroir concave de $0^m,55$ de diamètre, la lumière intense du foyer laisse la palette immobile. Le phénomène a donc une origine calorifique. — M. Wartmann a aussi rapporté une expérience due au Dr Schuster, d'après laquelle, quand le mouvement du moulinet est empêché, c'est l'enveloppe du radiomètre, délicatement suspendue, qui tend à tourner en sens inverse. Il y a donc réaction mécanique. — Enfin M. Wartmann a insisté sur le fait que le degré de vide influe très-sensiblement sur les allures de chaque instrument mis en expérience. Chez le même radiomètre ce vide ne paraît pas

conserver la même valeur après l'action énergique des sources calorifiques.

M. *Th. Turrettini* nous a fait une communication sur les diverses perforatrices employées au percement du St.-Gothard et nous a expliqué ces divers appareils avec plans à l'appui. La perforatrice inventée par lui-même et qui porte son nom, se distingue des autres par deux points essentiels : 1° Le système de distribution de l'air se fait à l'aide du mouvement de va-et-vient du piston, ce qui se produit au moyen d'une disposition en vertu de laquelle le piston et la tige du piston forment 2 pièces séparées et à l'aide d'un système de piston différentiel. 2° L'avancement automatique et le recul de la machine s'effectuent en utilisant la réaction de l'air comprimé sur le cylindre percuteur, pour produire le serrage et le desserrage de l'appareil qui permet ou arrête cet avancement par la position même qu'occupe la tige du piston. Cette machine frappe 600 coups par minute.

3° Chimie.

M. le prof. *Marignac* a rendu compte à la Société, de ses recherches publiées dans les *Archives,* n° 218, p. 113, sur les chaleurs spécifiques des dissolutions salines. La chaleur spécifique dépend de la nature des acides et des bases des sels, mais aussi d'autres circonstances qui ne paraissent pas en rapport avec la tendance plus ou moins grande des sels à se combiner avec l'eau, pour former des hydrates définis et cristallisables. Elle est fort inférieure à la somme des chaleurs spécifiques des éléments séparés des solutions salines, en général, mais la plupart des acétates, et l'acide acétique dissous dans l'eau, présentent le contraire. M. Marignac croit que la diminution de chaleur spécifique des solutions est due au dégagement de chaleur, résultant de la dissociation des hydrates définis qui y sont contenus. Elle ne se produit pas chez les alliages, parce qu'ils ne peuvent se dissocier aussi longtemps qu'ils sont au-dessous de leur point de fusion.

M. *Ador* nous a rendu compte d'un travail qu'il a fait en collaboration de M. Albert Rilliet, sur la constitution de la benzine. Ce travail avec ses nombreux détails, a été inséré dans les Archives, nº 219, p. 263.

M. *Eugène Demole* a fait une communication sur le composé C^4 H^9 I O, qui prend naissance dans l'action de l'éthylène sur l'iode dissous dans l'alcool et porté à une température de 65°. Ce composé avait été envisagé par M. Baumstark comme un dérivé de l'éthylédine et serait un singulier cas de transposition. M. Demole a entrepris la synthèse de ce corps en partant du glycol. Les corps dont il s'est servi ont tous été préparés à basses températures. Ce sont le glycol, le glycol iodé, le glycol monéthylique et le glycol iodéthylique. Or ce dernier se confond par ses propriétés, sa formule, sa densité de vapeurs, avec le dit composé, de sorte que l'on doit faire dériver ce dernier de l'éthylène.

4º Géologie.

M. le prof. *Favre* a présenté à la Société sa carte des glaciers suisses de l'époque glaciaire, exécutée au 250,000me. Cette belle carte montre 1º les névés, 2º les 5 glaciers du Rhône, de l'Aar, de la Reuss, de la Linth et du Rhin, et 3º le terrain glaciaire ou les argiles et les boues glaciaires, les moraines et les blocs erratiques. M. Favre appelle *glacier réservoir* la zone des névés qui remplissent les hautes vallées, et *glacier d'écoulement* la zone des glaciers proprement dits qui s'étendent dans les plaines. Pour les glaciers du Rhône et pour celui du Rhin, l'étendue du glacier réservoir a été trouvée égale à celle du glacier d'écoulement.

En outre M. Favre a déduit l'épaisseur des glaciers d'après la position des blocs erratiques les plus élevés.

5º Botanique.

M. *C. de Candolle* nous a présenté le résultat de ses recherches anatomiques et organogénétiques sur le *Dionæa muscipula* qui l'ont conduit à

admettre qu'ici aussi, comme dans les sensitives, les mouvements des valves de la feuille sont produits par les phénomènes connus de la turgescence. Ce n'est que par l'attouchement de l'un des 3 poils que le mouvement des deux demi-limbes se produit autour de la côte moyenne, car si l'on touche la surface de la feuille, les deux valves ne se ferment point. C'était donc dans la structure de la nervure médiane et surtout dans celle des poils que M. C. de Candolle a cherché et trouvé les détails d'organisation cellulaire qui lui ont permis de ramener ces phénomènes aux effets des turgescences. Ce travail, accompagné de 2 planches, a été inséré dans les Archives, n° 220, p. 400.

6° Zoologie.

M. le Dr *Fol* a communiqué à la Société les principaux résultats de ses recherches faites sur la nutrition, sur le mode de reproduction et sur les moyens de locomotion des Tuniciers. — Ces animaux marins prennent leur nourriture au moyen d'une salive épaisse et gluante. Leur reproduction est compliquée, car ce n'est qu'à la troisième génération que se retrouve exactement la forme-mère. Le style central porte 2 sortes de bourgeons, les centraux, fixés directement sur l'axe, sont chargés de la procréation et de la locomotion, les latéraux, plus éloignés de l'axe, dont la destination était restée inconnue, n'ont que des organes de nutrition et de respiration. Séparés les uns des autres, ils périssent promptement. Le Dr Fol en conclut que chez les Tuniciers, comme chez les Siphonophores, il y a des individus nageurs et des individus nourrisseurs.

Le même membre, en présentant à la Société un exemplaire de son mémoire sur les *Pteropodes*, donne quelques détails sur les Hétéropodes qu'il travaille actuellement pour son second volume, et constate, contrairement à l'opinion des auteurs, que l'ouverture d'invagination persiste et qu'elle devient bouche. Une fois cette bouche formée, l'embryon avale le blanc d'œuf, et cette masse albumineuse, après l'éclosion de la larve, sert à celle-ci comme nourriture.

M. *Al. Humbert* a communiqué à la Société le résultat de l'étude faite sur un Gamarus aveugle trouvé, par M. Forel, au fond du lac Léman. Comme on ne trouve pas d'intermédiaires entre les gamarus voyants du lac, qui se rencontrent à la surface de l'eau, et les gamarus aveugles qui vivent depuis une profondeur de 50 mètres jusqu'au fond, M. Humbert ne croit pas pouvoir admettre que ce gamarus descende de l'espèce voyante et le prend pour une variété du *Gamarus puteanus*, d'une espèce qui vit au fond des puits voisins du lac.

M. le prof. *Bogdanow*, de St-Pétersbourg, nous a donné lecture d'un mémoire sur l'histoire successive, à travers les différents âges géologiques, de la faune de la Russie d'Europe, et a accompagné sa communication de nombreuses cartes explicatives.

Outre les travaux mentionnés plus haut, un grand nombre de rapports sur des publications récentes et rares ont été faits à la Société, et une série de communications moins détaillées ont été présentées.

M. *Barbey* nous a donné quelques détails sur les espèces californiennes du genre Epilobium, dont il s'occupe pour la nouvelle flore de Californie de M. Watson.

M. le prof. *Alph. de Candolle* a relevé et réfuté les principales objections faites par M. Schacht, à la théorie des sommes de températures appliquée aux phénomènes de végétation. Le même nous a informé que M. le prof. Blytt, à Christiania, a fait des observations en Scandinavie, qui sont conformes aux siennes faites dans nos Alpes, et qui conduisent à ceci : que celles des vallées découvertes à la période glaciaire, dont les glaciers se sont retirés en premier lieu, présentent une végétation plus riche et plus variée que celles qui sont restées plus longtemps sous la glace. — En consultant les notes recueillies par la famille Rigaud et par les employés de l'hôtel de ville sur la feuillaison des marronniers de la Treille, à Genève, M. de Candolle a pu constater que l'époque de la feuillaison ne varie pas avec l'âge de l'arbre. — Le même nous a parlé

d'un grand arbre de la Californie, haut de 276' et mesurant 20' en diamètre, dont on a préparé une section du tronc pour l'exposition de Philadelphie et dont l'âge aurait pu être évalué à 2120 ans. — Il nous a donné, d'après les journaux anglais, quelques détails sur l'extension de la culture du thé aux Indes; il nous a montré une grappe de raisins moitié à baies blanches, moitié à baies rouges, ainsi qu'une remarquable feuille et un épis fructifère du Dracontium pertusum. — Le même membre, à l'occasion des recherches du prof. Favre sur le monticule de Cassina Rizzardi près de Como, a fait remarquer que les 2 flores tertiaire et quaternaire du nord des Alpes sont nettement séparées par l'époque glaciaire, tandis qu'au sud des Alpes, la région pliocène et quaternaire passent l'une dans l'autre, la flore tertiaire présentant déjà beaucoup de plantes de l'époque actuelle. M. de Candolle nous a également fait un rapport détaillé sur le travail de M. Francis Galton sur les jumeaux dans l'espèce humaine.

M. le prof. *Ach. Cazin*, de Paris, membre honoraire de notre Société, nous a fait un récit aussi agréable que riche en faits détaillés de son voyage fait à l'île de St.-Paul, pour l'observation du passage de Vénus.

M. le prof. *Dor*, de Berne, nous a fait un rapport détaillé sur les expériences faites sous sa direction, par M. Decker, à la clinique ophthalmologique de Berne, sur l'influence du trijumeau dans certaines affections de la cornée.

M. *Fatio* rend compte de ses recherches faites conjointement avec M. Ador, pour déterminer le moment où se produit chez nous la forme ailée du Phylloxera. C'est dans le milieu de juillet qu'on peut la constater. Ces messieurs ont aussi trouvé un puceron, assez semblable au phylloxera, sur les feuilles de l'érable.

M. *Ernest Favre*, en faisant circuler un mémoire sur les terrains jurassiques des Voirons, entretient la Société sur les discussions des géologues qui ont eu lieu sur les limites des périodes jurassiques et crétacées, surtout sur l'étage tithonique à couches à céphalopodes et à couches coralligènes. Loin de partager l'opinion des géologues, surtout

français, qui voient une grande lacune entre les dépôts oxfordiens et les dépôts crétacés de nos Alpes, M. Favre admet, comme les autres géologues suisses et allemands, que pour les Alpes occidentales au moins, comme aux Voirons, il y a tous les équivalents des terrains jurassiques, et si l'on ne peut pas toujours constater tous les niveaux fossilifères du bassin jurassique, cela tient à ce que la sédimentation a eu lieu dans des conditions différentes surtout de température et de courants.

M. le prof. *Favre* constate qu'en étudiant sur place le monticule de Cassina Rizzardi, près de Como, où l'on avait indiqué des coquilles pliocènes associées au terrain glaciaire, qu'il n'a vu nulle part, entre Mendrisio et Chiasso, ce prétendu mélange, que ce monticule n'a aucune ressemblance avec une moraine, qu'il est formé d'une alluvion postglaciaire. Les fossiles qui s'y rencontrent ont été amenés par les cours d'eau, qui ont charrié les cailloux roulés auxquels ces fossiles sont associés. — M. Favre nous a aussi montré les échantillons du minéral connu sous le nom de saphir du glacier des Bois, et que M. Specia rapporte maintenant aux émeraudes.

M. *Fol* a signalé chez les embryons de courtilières avant l'éclosion un cœur larvaire analogue à celui des larves de mollusques. C'est une région contractile de l'ectoderme sur les deux côtés du corps. Le même nous a donné quelques détails intéressants sur les laboratoires zoologiques de Naples et de Rostock.

M. le prof. *Gautier* a bien voulu, comme par le passé, nous entretenir régulièrement des travaux nouveaux en astronomie et en météorologie. Il nous a parlé entre autres de la comète d'Encke, de 7 nouvelles petites comètes dont 3 ont été découvertes par M. Borelli, astronome à Marseille, d'une carte des étoiles filantes observées par M. Ferrari dans la nuit du 10 août aux environs des constellations de Persée et de Cassiopée. Le même nous a parlé d'un mémoire publié par l'observatoire d'Athènes sur la comète Coggia, et nous a rendu compte des observations météorologiques faites à l'observatoire de Berne.

M. le colonel *Gautier* nous a présenté une analyse d'un travail de

M. Tronvelot, astronome américain, sur une nouvelle catégorie de taches solaires, les taches voilées.

M. *Raoul Pictet* nous a rendu compte du second volume de M. Hiern sur la théorie mécanique de la chaleur. Il a aussi communiqué à la Société, que l'acide sulfureux, après avoir servi pendant plusieurs jours dans la machine à glace, montée par M. Pictet et essayée récemment à Toulon et à Marseille, s'était trouvé beaucoup plus pur et plus limpide qu'au moment de son introduction dans la machine et ne renfermait plus de soufre en suspension et n'attaquait absolument plus les métaux, en particulier le cuivre. — Le même membre, en nous rendant compte des essais qu'il a faits pour déterminer les conditions d'équilibre d'un corps pesant dans un courant gazeux, a signalé à la Société qu'il y a dans l'intérieur du jet gazeux conique un volume ovoïde, dans l'intérieur duquel les corps pesants, comme des balles de différentes substances, demeurent en équilibre, en prenant un mouvement rotatoire excessivement rapide.

M. le prof. *Plantamour* nous a rendu compte d'une publication de M. Facchini sur la mission italienne aux Indes pour le passage de Vénus.

M. le prof. *Prevost* a rendu compte à la Société d'un mémoire qu'il a publié récemment dans le Bulletin de la Société médicale de la Suisse romande sur les cas de délire alcoolique observés à l'Hôpital cantonal de Genève pendant l'année 1874-75. Le même membre a signalé la thèse du Dr David sur l'apomorphine, ainsi que les recherches de M. Vulpian sur les effets singuliers de la paralysation sur le mouvement du cœur. — Il nous a montré une photographie du cerveau d'un aphasique observé à l'Hôpital cantonal de Genève. Ce cerveau, en confirmation de l'opinion de Broca, présentait une lésion à la troisième circonvolution frontale gauche. A cette occasion le Dr Prevost a reconstaté qu'une lésion dans l'insula pouvait avoir la même conséquence. — Il a montré à la Société un rat bien conservé depuis deux ans, au moyen de l'injection de 6 gr. de chloral. En outre M. Prevost nous a présenté la circulaire

du comité chargé de l'organisation de la 5me session du Congrès périodique international des sciences médicales qui se réunira à Genève le 9 septembre 1877 et nous a donné quelques détails sur ce congrès.

M. *Risler* nous a fait l'analyse de l'ouvrage de M. Ebermayer sur l'influence des forêts sur le climat. — Le même membre nous a donné quelques détails sur un coup de foudre qui avait frappé 5 poteaux télégraphiques, qui étaient placés à une distance de 30 mètres. La plaie faite par la foudre était une spirale qui faisait 4-5 fois le tour du poteau, mais l'avant-dernier poteau, en frêne, était moins frappé et avait pour plaie un sillon droit.

M. *Sarasin* nous a rendu compte d'un travail de M. Weber sur la chaleur spécifique du carbone, du bore et du silicium (voy. *Archives*, nº 216, p. 407).

M. *H. de Saussure* nous a donné quelques détails sur la faune du Turkestan, en nous présentant la première livraison des Orthoptères de ce pays, que M. Tchenko publie actuellement. — Le même nous a parlé des collections scientifiques qu'il a eu occasion de voir à Vienne.

M. le prof. *Soret* nous a donné quelques renseignements sur le laboratoire zoologique d'Arcachon.

M. *Turrettini* nous a parlé de la tension du granit en surplomb du St.-Gothard. Les parties mises à nu poussent au vide et sautent en éclats, souvent même avec violence, ce qui oblige à voûter le tunnel sur toute sa longueur, contrairement aux prévisions.

M. le prof. *Wartmann* a signalé à la Société les résultats obtenus par M. Lockyer sur les variations du spectre du calcium.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE

Liste des ouvrages reçus par la Société pendant l'année 1875.

Titres.	Donateurs.
Rapport trimestriel du Conseil fédéral suisse sur la ligne du Saint-Gothard, nos 8, 9, 10. Table du 1er volume. 4°...Berne, 1874-75	Conseil fédéral suisse.
Tableaux et coupes géologiques, 2me livr. 4°.....Berne, 1875	
Rapport mensuel du Conseil fédéral suisse sur l'état des travaux de la ligne du Saint-Gothard, nos 24, 26 à 35. 4°. .....Berne, 1875	
Troisième rapport de la Direction et du Conseil d'administration du chemin de fer du St-Gothard. 4°.....Zurich, 1875	Direction.
Carte géologique de la Suisse, feuille IX.....Berne, 1875	Commission géolog. fédér.
Nouveaux mémoires de la Société helvétique des sciences naturelles, T. XXVI. 4°.....Zurich, 1874	Société helvétique des Sc. naturelles.
Verhandlungen der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Chur, 1874. 8°.....Chur, 1875	
Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles, n° 74, 8°.....Lausanne, 1875	Société vaudoise des Sc. naturelles.
Bulletin de la Société des Sciences naturelles de Neuchâtel, T. X, 2me cahier, 8°.....Neuchâtel, 1874	Société de Neuchâtel.
Bericht über die Thätigkeit der St.-Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft, 1873-74. 8°.....St.-Gallen, 1875	Société de Saint-Gall.
Bulletins des travaux de la Société Murithienne, fascicule 1 à 4, 8°..... Aigle, Genève, Nyon, 1868-75	Société Murithienne du Valais.
Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences de Paris, T. LXXX et LXXXI. 4°.....Paris, 1875	Académie des Sciences de Paris.
Bulletin de la Société géologique de France, 1873, table; 1874, nos 6, 7, 8; 1875, nos 1 à 7. 8°.....Paris, 1875	Société géologique de France.
Bulletin de la Société de Géographie. Décembre 1874 à novembre 1875. 8°.....Paris, 1875	Société de Géographie.
Annales des Mines, 1874, livr. 5, 6; 1875, livr. 1 à 4. 8°.... Paris, 1875	École des Mines.
Journal de l'Ecole polytechnique, 44me cahier. 4°.....Paris, 1874	École Polytechnique.

Bulletin de la Société industrielle et agricole d'Angers. 1875, 1er trimestre. 8°. ..... Angers, 1875 — Société industrielle et agricole d'Angers.

Mémoires de la Société académique de Maine-et-Loire. T. XXIX, XXX. 8°. ..... Angers, 1874 — Société académique de Maine-et-Loire.

Société linnéenne du Nord de la France. Bulletin mensuel, nos 31 à 42. 8°. ..... Amiens, 1875 — Société linnéenne du nord de la France.

Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux. T. X, 2me cahier; table, I-X; 2me série, T. I, 1er cahier. 8°. ..... Paris, Bordeaux, 1875 — Société des sc. phys. et natur. de Bordeaux.

Revue savoisienne, 1875, nos 1 à 12. 4°. ..... Annecy, 1875 — Association florimontane.

Mémoires de la Société nationale des sciences naturelles de Cherbourg, T. XVIII. 8°. ..... Paris, Cherbourg, 1874 — Société des Sciences naturelles de Cherbourg.

Mémoires de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon. Lettres, T. XV. Sciences, T. XX. 8°. ..... Lyon, 1870-74 — Académie des Sciences, etc., de Lyon.

Annales de la Société linnéenne de Lyon. T. XXI. 8°. ... Lyon, 1875 — Société linnéen. de Lyon.

Annales de la Société d'Agriculture, Histoire naturelle et Arts utiles de Lyon. 4e série. T. IV, V, VI. 8°. ..... Lyon, 1872-74 — Société d'Agricult., etc., de Lyon.

Mémoires de l'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier. Sciences, VIII, 2. Médecine, IV, 6. 4°. ..... Montpellier, 1872-73 — Académie des Sciences, etc., de Montpellier.

Mémoires de l'Académie de Stanislas, 1874. 8°. ..... Nancy, 1875 — Académie de Stanislas.

Mémoires de l'Académie des Sciences, Inscriptions et Belles-Lettres de Toulouse. 7me série, T. VI. 8°. ..... Toulouse, 1874 — Académie des Sciences, etc., de Toulouse.

Bulletin de la Société des Sciences physiques et naturelles de Toulouse. T. I, 1872-73. 8°. ..... Toulouse, 1874 — Société d. Sciences phys. et nat. de Toulouse.

Société de Géographie commerciale de Bordeaux. Questionnaire général. 8°. ..... Bordeaux, 1875 — Association française pour l'avanc. des Sciences.

Atti della reale Academia delle scienze di Torino, Vol. X, disp. 1-8. 8°. ..... Torino, 1875 — Académie des sciences de Turin.

Bollettino meteorologico ed astronomico del regio Osservatorio di Torino. Anno VIII, 1873. 4°. ..... Torino, 1875

Memorie del reale Istituto Lombardo, Vol. XII, fasc 6; XIII, 1. 4°. ..... Milano, 1873-74 — Institut royal lombard.

Rendiconti, serie II, Vol. V, 17-20; VI, 1-20; VII, 1-16. 8°. ..... Milano, 1872-74

Memorie della Società italiana di scienze naturali, T. III, no 1, 4°. ..... Milano, 1873 — Société italienne des Sc naturelles.

Atti della Società italiana, Vol. XV, 3-5; XVI, 1-4; XVII, 1-3. 8°. ..... Milano, 1872-75

Annuario della Società dei Naturalisti in Modena, serie 2, Anno IX, fasc. 1-2. 8°. ..... Modena, 1875 — Société des Naturalistes de Modène.

Reale Comitato geologico d'Italia. Bollettino, 1874, nos 11-12. 1875, nos 1-10. 8°. ..... Roma, 1875 — Comité royal géologique d'Italie.

Atti della reale Academia Pontificia dei Lincei. T. VIII et IX, (1854-55); XXVI, sess. 3 à 8. 4°. ..... Roma, 1874 — Académie pontificale des Lynx.

Atti dell'Academia di Scienze, Lettere ed Arti di Palermo, nuova serie, Vol. I, II, IV, V. 4°.....Palermo, 1845-75	Académie des Sciences, etc., de Palerme.
S. C. Snellen van Vollenhoven; Pinacographia, 1re livr., 5 planches, 4°..... 'S Gravenhage, 1875	Gouvernem. Hollandais.
Verhandelingen der kön. Akademie van Wetenschappen. Dl XIV. 4°.....Amsterdam, 1874	Académie royale des Sc. d'Amsterdam.
Verslagen en Mededeelingen. Natuurkunde, Dl VIII. — Letterkunde, Dl IV. 8°..... Amsterdam, 1874	
Catalogus van de Boeckerij. Dl I, st. 1. 8°.....Amsterdam, 1874	
Jaarboek van de kon. Akademie, 1873. 8°.....Amsterdam, 1873	
Processen-verbaal. Natuurkunde, 1873-74. 8°.....Amsterdam, 1874	
Petri Esseiva; Musa (Elegia). 8°.....Amsterdam, 1874	
Natuurkundige Verhandelingen des Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen. 3de Verz. D II, 3. 4. 4°.....Harlem, 1874	Société hollandaise des Sciences.
Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. T. IX, livr. 4, 5; X, 1, 2, 3. 8°..... ..La Haye, 1874-75	
Publications de l'Institut Royal, grand-ducal de Luxembourg, T. XIV. 8°..... .....Luxembourg, 1874-75	Institut royal grand-ducal de Luxembourg.
Tijdschrift voor Indische Taal- Land- en Volkenkunde, Dl XXI, Afl. 3, 4; XXII, 1, 2, 3. 8°.....Batavia, 1874	Société des Sciences et des Arts de Batavia.
Notulen van de Algemeene en Bestuurs-Vergaderingen. XII, 1, 2, 3. 8°..... Batavia, 1874	
Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indie. Dl XXXIII, 8°..... Batavia, 1873	Société des Sciences des Indes Néerlandaises.
Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique. T. XL. 4° .....Bruxelles, 1873	Acad. royale des Sciences de Belgique.
Mémoires couronnés et Mémoires des savants étrangers. T. XXXVII et XXXVIII. 4°..... Bruxelles, 1873-74	
Mémoires couronnés et autres Mémoires. XXIII. 8°...Bruxelles, 1873	
Bulletins de l'Académie. T. XXXV, XXXVI, XXXVII. 8°.....Bruxelles, 1873-74	
Annuaire de l'Académie, 1874. 8°.....Bruxelles, 1874	
Annales de l'Observatoire royal de Bruxelles. T. XXII. 4°. Brux. 1873	Observatoire royal de Bruxelles.
Annuaire de l'Observatoire, 1874. 8°.....Bruxelles, 1873	
Annales de la Société entomologique de Belgique. T. XVII. 8°.....Bruxelles, 1874	Société entomologique de Belgique.
Comptes rendus, série 2, nos 7 à 18. 8°.....Bruxelles, 1875	
Greenwich Observations, 1872. 4°.....London, 1874	Amirauté de Londres.
The Cape catalogue of 1159 stars. 4°.....Cape Town, 1873	
Journal of the Chemical Society. November 1873-October 1874. 8°.....London, 1874	Soc. chimique de Londres.
The Transactions of the entomological Society, 1873, Part. 1-5; 1874, 1, 2. 8°.....London, 1873-74	Société entomologique de Londres.

The Journal of the royal geographical Society. Vol. XLIII. 8°. ..... London, 1873 Proceedings. Vol. XVIII, n°s 1, 3, 4, 5. 8°. ..... London, 1874	Société royale de Géographie de Londres.
The quarterly Journal of the geological Society. Vol. XXX et List, 1874. 8°. ..... London, 1874	Société géologique de Londres.
The Journal of the royal horticultural Society of London. Vol. IV, part. 15. 8° ..... London 1874	Société royale d'hortic. de Londres.
Transactions of the zoological Society of London. Vol. VIII, part. 7, 8, 9. 4° ..... London, 1874 Proceedings 1873, part. 3; 1874, part. 1, 2, 3. 8°... London, 1874	Société zoologique de Londres.
Report of the forty-third meeting of the British Association. Bradford, 1873. 8°. ..... London, 1873	Association britann. pour l'avancem. des Sciences.
Nature. N°s 272 à 301; 303 à 321. 8°. ..... London, 1875	Rédaction.
Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Vol. XXVII, part. 2. 4°. ..... Edinburgh, 1874 Proceedings, session 1873-74. 8°. ..... Edinburgh, 1874	Soc. royale d'Édimbourg.
Royal botanic Garden of Edinburgh. Report for the year 1873 and 1874. 8°. ..... Edinburgh, 1874-75	Jardin botanique d'Édimbourg.
Transactions of the Royal Irish Academy. Antiquities, Vol. XXIV, part. 9; Science, Vol. XXV, part. 4 à 19. 4°. ..... Dublin, 1873-75 Proceedings, serie II. Vol. 1, n°s 1, 7 à 10; Vol. II, n°s 1, 2, 3, 8°. ..... Dublin, 1870-75	Académie Royale d'Irlande.
Journal of the Royal geological Society of Ireland. Vol. XIV, part. 1. 8°. ..... Dublin, 1874	Société royale Géologique d'Irlande.
Journal of the Asiatic Society of Bengal. N°s 190 à 197. Extra number, part. 2. 8°. ..... Calcutta, 1874-75 Proceedings, 1874, n°s 5, 9, 10; 1875, n°s 1 à 8. 8°. Calcutta, 1874-75 The Journal of the Bombay Branch of the Royal Asiatic Society. N°s 29, 30. 8°. ..... Bombay, 1874-75	Société asiatique du Bengale.
Memoirs of the geological Survey of India. Vol. X, part. 2; Vol. XI, part. 1. 8°. ..... Calcutta, 1873-74 Palæontologia Indica. Ser. X. 1. 4° ..... Calcutta, 1874 Records of the geological Survey of India. Vol. VII, part. 1-4. 8°. ..... Calcutta, 1874	Commission géologique de l'Inde.
Transactions and Proceedings of the Royal Society of Victoria. Vol. X. XI. 8°. ..... Melbourne, 1874	Société royale de Victoria.
Bulletin de l'Académie royale de Copenhague, 1874, n° 2. 8°. ..... Copenhague, 1874	Académie royale de Copenhague.
Carte géologique de la Suède. Livr. 50 à 53, texte et planches. 8°. ..... Stockholm, 1874 Gumelius, Otto; Glaciale Bildningar i Sverige. — D. Hummel; Rullstenbildningar. 8°. ..... Stockholm, 1874	Bureau géologique de la Suède.
Nova acta regiæ Societatis scientiarum Upsaliensis. Vol. IX, fasc. 1, 2. 4°. ..... Upsala, 1874-75	Université d'Upsal.

Bulletin météorologique mensuel de l'Observatoire de l'Université d'Upsal. Vol. V, nos 7-13. Vol. VI. 4°.....Upsala, 1874-75	Université d'Upsal.
Mémoires de l'Académie imp. des Sciences de Saint-Pétersbourg. T. XXI, nos 6 à 12; XXII. 1, 2, 3. 4°.. St.-Pétersbourg, 1874-75	Acad. impér. des Sciences de Saint-Pétersbourg.
Bulletin. T. XIX, 4, 5; XX, 1, 2. 4°..... St.-Pétersbourg, 1874-75	
Publication du Jardin imp. de botanique de Saint-Pétersbourg. T. III, 1, 2. 8°.....Saint-Pétersbourg, 1874-75	Jardin imp. de Botanique de Saint-Pétersbourg.
Annalen des physikalischen Central-Observatoriums, 1869, 1873, 4°.....Saint-Pétersbourg, 1875	Observat. phys. central de Russie.
Repertorium für Meteorologie. Bd IV, H. 1. 4°. St.-Pétersbourg, 1874	
Bulletin de la Société Ouralienne d'amateurs des Sciences naturelles. T. III, no 1. 4°.....Ekatherinenburg, 1875	Société Ouralienne des Sciences naturelles.
Nouveaux Mémoires de la Société imp. des Naturalistes de Moscou. T. XIII, livr. 4. 4°.....Moscou, 1874	Société impér. des Naturalistes de Moscou.
Bulletin, 1874, nos 2, 3, 4; 1875, 1. 8°.....Moscou, 1874-75	
Archiv für die Naturkunde Liv.- Esth.- und Kurlands. Bd V, 4; VII, 2, 3, 4. 8°.....Dorpat, 1874-75	Société des Sc. naturelles de Dorpat.
Sitzungsberichte der Dorpater Naturforscher-Gesellschaft. Bd III, H. 5, 6. 8°.....Dorpat, 1874	
Meteorologische Beobachtungen angestellt in Dorpat, 1872, 1873, 1874. 8°.....Dorpat, 1874	
Abhandlungen der kœn. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1874. 4°.....Berlin, 1875	Acad. royale des Sciences de Berlin.
Monatsberichte, Septembre 1874 à Août 1875.—Register, 1859-1873. 8°.....Berlin, 1874-75	
Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, Bd XXVI, 4; XXVII, 1, 2, 8°.....Berlin, 1874-75	Société géologique allemande.
Repertorium der Naturwissenschaften, n s 1-6. 8°.....Berlin, 1875	Rédaction.
52ster Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, und Fest-Gruss. 8°.....Breslau, 1875	Société Silésienne des Sciences naturelles.
Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande etc., XXX, 2; XXXI, 1. 8°.....Bonn, 1873-74	Soc. des Sciences natur. de la Prusse rhénane.
Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig, Bd III, H. 3. 8°.....Danzig, 1874	Société des Scienc. natur. de Danzig.
23 und 24ster Jahresbericht der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover. 8°.....Hannover, 1874	Soc. des Sc. naturell. de Hanovre.
Abhandlungen der k. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Bd XIX. 4°.....Göttingen, 1874	Société royale des Sc. de Göttingue.
Nova acta Academiæ Cæsareæ Leopoldino-Carolinæ Germanicæ etc. T. XXXVI. 4°.....Dresdæ, 1873	Académie allemande des Curieux de la nature.
Leopoldina. Hefte VII, VIII, IX. 8°.....Dresden, 1871-74	
Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. Bd XIII, H. 2. 4°.....Halle, 1874	Société des Sciences nat. de Halle.
Bericht über die Sitzungen, etc., 1874, 4°.....Halle, 1875	

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. B^d X, XI. 8°. ..... Berlin, 1875 — Société des Sciences nat. de Saxe et Thuringe.

Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaften, B^d IX, 1, 2, 3, 4. 8°. ..... Jena. 1875 — Société de Médecine et d'Hist. natur. de Iéna.

[illegible] Magdeburg, 1874

Fünfter Jahresbericht, 1874. 8°. ..... Magdeburg, 1875 — Société des Sciences nat. de Magdebourg.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse. Novembre 1874 à Décembre 1875. 8°. ..... Mulhouse, 1875 — Société industrielle de Mulhouse.

Sitzungsberichte der math. phys. Classe der kœn. Bayerischen Academie der Wissenschaften. 1874, H. 3: 1875, 1, 2. 8°. ..... München, 1875

[illegible] — Acad. royale des Sciences de Bavière.

Liebig auf die Entwickelung der reinen Chemie. 4°. München, 1874

L. Radlkofer; Monographie der Sapindaceen-Gattung Serjania. 4°. ..... München, 1875

[illegible] — Observatoire royal de Munich.

band, XIII. 8°. ..... München, 1874

[illegible] — Société des Sciences naturelles de Wurtemberg.

XXXI, 1, 2, 3. 8°. ..... Stuttgart, 1875

Verhandlungen der physik.-medicinischen Gesellschaft in Würzburg. B^d VIII, 3, 4. 8°. ..... Würzburg, 1875 — Soc. physico-médicale de Wurzbourg.

Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften. Math. phys. Classe. B^d XXXIII, 4°. ..... Wien, 1874

Sitzungsberichte, 1^te Abth. LXVIII, 3-5; LXIX, 1-5; LXX, 1-2.
2^te Abth. LXVIII, 3-5; LXIX, 1-5; LXX, 1-2.
3^te Abth. LXVIII, 1-5; LXIX, 1-5; LXX, 1-2.
8°. ..... Wien, 1874 — Académie impériale des Sciences de Vienne.

Verhandlungen der kais. kön. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, B^d XXI, XXIV. 8°. ..... Wien, 1871-74 — Société imp. de Zoologie et de Botan. de Vienne.

Abhandlungen der kais. kön. geologischen Reichsanstalt, B^d VII, 1, 2: VIII, 1. 4°. ..... Wien, 1874-75

Jahrbuch, B^d XXIV, 4; XXV, 1, 2. 8°. ..... Wien, 1874-75 — Institut imp. de Géologie de Vienne.

Verhandlungen, 1874, n^os 16-18; 1875, n^os 1-10. 8°. Wien, 1874-75

Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien, B^d XVII. 8°. ..... Wien, 1874 — Société imp. de Géograph. de Vienne.

[illegible] — Société académique des Ingénieurs et Architectes.

in den Quellen, Flüssen und Strömen. 8°. ..... Wien, 1875

[illegible]

ten in Prag. B^d VII. 1-5. 4°. ..... Prag, 1874

Sitzungsberichte. 1874, 8°. ..... Prag, 1874 — Société royale des Sciences de Bohême.

Astronomische, magnetische und meteorologische Beobachtungen an der k. k. Sternwarte zu Prag. 1874, 4°. ..... Prag, 1875

Forty-third Congress; congressional Directory. 8°. . Washington, 1875 — Gouvernement américain. Départem. de l'Intérieur.

Monthly reports of the Departement of Agricultur, 1873. 8°. . . . . Washington, 1873 — Département de l'agriculture.

Surgeon-general's Office. Circular n° 8. 4°. . . . . Washington, 1875 — Départ. de la guerre.

Smithsonian Contributions to Knowledge. V. XIX. 4°. Washington, 1874

Smithsonian miscellaneous Collections. Vol. XI, XII. 8°. . . . . Washington . . . . . 1874 — Institution smithsonienne.

Bulletin of the United States geological and geographical Survey. Second series, n° 1. 8°. . . . . Washington, 1875 — Bureau géologique des États-Unis.

United States geological Survey. Miscellaneous publications. N° 1. 8°. . . . . Washington, 1875

F.-V. Hayden; Report of the U. St. geological survey of the Territories. Vol. VI. 4°. . . . . Washington, 1874

F.-V. Hayden; Catalogue of the publications of the Un. St. geological survey. 8°. . . . . Washington, 1874 — Bureau géologique des États-Unis.

Proceedings of the American Association for the Advancement of sciences. 22th Meeting, 1873. 8°. . . . . Salem, 1874 — Associat. américaine pour l'avancem. des Sciences.

Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences, Vol. IX. 8°. . . . . Boston, 1874

Th. Lyman; Commemorative notice of Louis Agassiz. 8°. Boston, 1874 — Académie américaine des Arts et des Sciences.

Bulletin of the Buffalo Society of natural sciences, Vol. II, n°s 1-4. 8°. . . . . Buffalo, 1874-75 — Société des Sciences nat. de Buffalo.

Bulletin of the Museum of comparative zoology. Vol. III, n°s 9, 10. 8°. . . . . Cambridge, 1874

Annual report of the Trustees of the Museum, 1872, 1873. 8°. . . . . Boston, 1873-74

Illustrated Catalogue, VII, 4; VIII, 1. 4°. . . . . Cambridge, 1874

The organization and progress of the Anderson school of natural history. 8°. . . . . Cambridge, 1874 — Muséum de zoologie comparée du Collége Harward.

Chicago public Library; First and second annual report 8°. . . . . Chicago, 1873-74 — Bibliothèque publique de Chicago.

Proceedings of the American philosophical Society. Vol. XIV, n°s 92, 93. 8°. . . . . Philadelphie, 1874 — Société philosophique américaine.

Third annual report of the Zoological Society of Philadelphia. 8°. . . . . Philadelphia, 1875 — Société zoologique de Philadelphie.

Archives of Science and Transactions of the Orleans County Society of natural Sciences. Vol. I, n°s 6, 7. 8°. . . . . New-Orleans, 1875 — Soc. d'Hist. naturelle du comté d'Orléans.

The American Journal of Science and Arts, n°s 41 à 51, 53. 8°. . . . . New-Haven, 1874-75 — MM. Silliman et Dana.

Anales del Observatorio de Marina de San-Fernando, seccion 2. Observaciones meteorologicas, 187 . 4°. . . . . San-Fernando, 1874 — Observatoire de marine de San-Fernando.

Société Khédiviale de Géographie. Statuts. — Discours d'ouverture par le Dr G. Schweinfurth. 8°. . . . . Alexandrie, 1875 — Société Khédiviale de Géographie.

La [illegible]. T. [illegible], nos [illegible]. [illegible] . . . . . [illegible] 187[illegible] — [illegible] d'Hist. naturelle.

[illegible] de la [illegible] naturale. 8° . . . . Madrid. 187[illegible] — Rédaction.

Alexander Agassiz; Embryologi of the Ctenophoræ. 4°. Cambridge, 1874

J.-W. Amrein Troller; Jardin des Glaciers près du monument du Lion, à Lucerne. Avec 10 vues photographiques. 8°. Lucerne, 187[illegible]

Alphonse de Candolle; Notice biographique sur C.-F. Meissner. 8° . . . . Paris, 1874

Le comte de Croizier; L'art Khmer. Étude historique sur les monuments de l'ancien Cambodge. 8° . . . . Paris, 187[illegible]

Dr C. David; Contribution à l'étude physiologique du chlorhydrate d'apomorphine. 8° . . . . Lausanne, 187[illegible]

Prof. F. Delpino; Sui rapporti delle formiche colle tettigometre, etc. 8° . . . . Firenze, 187[illegible]

A. Falsan; Études sur les tufs de Meximieux, etc. 4° . . . . . Lyon, 187[illegible]

H. Fol; Études sur le développement des Mollusques, 8°. . Paris, 187[illegible]

Dr F.-A. Forel; Deuxième étude sur les seiches du lac Léman, et trois brochures. 8° . . . . Lausanne, 187[illegible]

H.-R. Göppert; Literarische Arbeiten. 8° . . . . Breslau, 187[illegible]

Achille Guénée; Statistique scientifique d'Eure-et-Loir. Lépidoptères. [illegible] . . . . [illegible], 187[illegible]

A. [illegible] et [illegible]; [illegible] de la [illegible]. [illegible] . . . . [illegible]. 187[illegible] — Dons des auteurs.

[illegible]; [illegible] sur le [illegible] l'état [illegible] . . . . Lyon. 187[illegible]

[illegible]; Le [illegible] . . . . 187[illegible]

Isaac Lea; Observations on the Genus Unio. Index to Vol. I, to XIII. 4° . . . . Philadelphia, 187[illegible]

Aug. Le Jolis; De la rédaction des flores locales au point de vue de la Géographie botanique. 8° . . . . Cherbourg, 187[illegible]

A. [illegible]; [illegible] de [illegible]. [illegible] édition. [illegible] . . . . Paris-Toulouse. 18[illegible]

A. Leymerie; Éléments de Minéralogie et de Géologie, 2me édition. 2 vol. in-12 . . . . Paris-Toulouse, 18[illegible]

[illegible]; [illegible] brochures. 8° . . . . [illegible], 187[illegible]

[illegible]; [illegible] — [illegible]. [illegible] . . . . [illegible], 187[illegible]

[illegible]. 8° . . . .

Marc Micheli; Coup d'œil sur les progrès de la physiologie végétale en 1874. 8° . . . . Genève. 187[illegible]

Albert Müller; Ein Fund vorgeschichtlicher Steingeräthe bei Basel. 4° . . . . Basel, 187[illegible]

Prof. Dr C. Nægeli ; Eine wissenschaftliche Aufgabe für die Alpen-Klubs. 8°.....? ?

E. Plantamour et A. Hirsch ; Différence de longitude entre la station du Simplon et les Observatoires de Milan et Neuchâtel. 8°.....Genève-Bâle, 1875

J. Plateau ; Sur les couleurs accidentelles ou subjectives. 8°.....Bruxelles, 1875

F. Plateau ; Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les insectes. 4°.....Bruxelles, 1874

A. Preudhomme de Borre ; Note sur les empreintes d'insectes fossiles, etc. 8°.....Bruxelles, 1875

Dr J.-L. Prévost ; Étude clinique sur le délire alcoolique. 8°.....Genève, 1875

A. Quetelet ; Congrès international de statistique. 4°. Bruxelles, 1873 Dons des auteurs.

A. Quetelet ; Observations des phénomènes périodiques pendant l'année 1872. 4°.....Bruxelles, 1873

Ernest Quetelet ; La Comète de Coggia observée à Bruxelles. 8°.....Bruxelles, 1874

F. Reuter ; Observations météorologiques faites à Luxembourg. T. II. 8°.....Luxembourg, 1874

E. Risler ; Études sur le sol arable. 8°.....Lausanne, 1874

H. de Saussure ; Mission scientifique au Mexique. Recherches zoologiques, 6me partie, 1re section. Orthoptères. 4°..... Paris, 1874

F. Terby ; Aréographie, ou étude comparative des observations faites sur l'aspect physique de la planète Mars. 8°..Bruxelles, 1874

G.-K. Warren ; An essay concerning important physical features, etc. 8°.....Washington, 1874

R. Wolf ; Astronomische Mittheilungen, XXXVII. 8°...Zurich, 1875

TABLE GÉNÉRALE

DES

MATIÈRES CONTENUES DANS LE VINGT-QUATRIÈME VOLUME.

	Pages	Nombre de planches
Tableau des membres de la Société au 1er juillet 1875	V	—
Bulletin bibliographique. Liste des ouvrages reçus par la Société pendant l'année 1874	XI	—
Monographie paléontologique et géologique des étages supérieurs de la formation jurassique des environs de Boulogne-sur-Mer, par MM. P. de Loriol et E. Pellat (suite)	1	16
Choix de mousses exotiques nouvelles ou mal connues, par M. J.-E. Duby	361	2
Rapport annuel du Président de la Société, de juin 1874 à juin 1875, par M. le professeur E. Plantamour	375	—
Nouvelles études sur le climat de Genève, par M. E. Plantamour, professeur	397	—
Note sur quelques espèces nouvelles appartenant à la classe des Échinodermes, par M. P. de Loriol	659	2
Rapport annuel du Président de la Société, de juin 1875 à juin 1876, par M. le Dr J. Müller	675	—
Bulletin bibliographique. Liste des ouvrages reçus par la Société pendant l'année 1875	693	—

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES AUTEURS

ET DES MATIÈRES CONTENUES DANS LE VINGT-QUATRIÈME VOLUME.

Pages

B

Bulletin bibliographique, 1874 XI
» » 1875 693

C

Climat de Genève, nouvelles études par M. E. Plantamour, professeur 397

D

Duby, J.-E. Choix de mousses exotiques nouvelles ou mal connues 361

L

De Loriol, P. et Pellat, E. Monographie paléontologique et géologique des étages supérieurs de la formation jurassique des environs de Boulogne-sur-Mer (suite) 1
De Loriol, P. Note sur quelques espèces nouvelles appartenant à la classe des Echinodermes 659

M

Membres. Tableau des membres de la Société au 1er juillet 1875 V
Monographie paléontologique et géologique des étages supérieurs de la formation jurassique des environs de Boulogne-sur-Mer, par MM. P. de Loriol et E. Pellat (suite) 1
Mousses exotiques nouvelles ou mal connues, par M. J.-E. Duby 361
Muller, J. Rapport du Président, 1875 675

N

Note sur quelques espèces nouvelles appartenant à la classe des Échinodermes, par M. P. de Loriol 659

P

Pellat, E. Voyez De Loriol, P.
Plantamour, E. Nouvelles études sur le climat de Genève 397

R

Rapport sur les travaux de la Société, de juin 1874 à juin 1875, par M. le professeur E. Plantamour 375
Rapport sur les travaux de la Société, de juin 1875 à juin 1876, par M. le Dr J. Müller 675

3 5185 00288

DEC 69